PRZEGLĄD
TECHNICZNY.

PISMO MIESIĘCZNE,

POŚWIĘCONE

SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

ROK II.

Zeszyt VII i VIII.—Lipiec i Sierpień.

WARSZAWA.
Nakładem Redakcyi Przeglądu Technicznego.
1876.

TREŚĆ.

ZASADY
BEZWZGLĘDNEGO ZABEZPIECZENIA
CZĘŚCI PODWODNYCH W MOSTACH,

PRZEZ

Inż. Kom. P. Jankowskiego.

(z rys. Tabl. I—VI).

Przy obecnym rozwoju sztuki budowniczej, posiadającej tyle praw do nazwy nauki ścisłej i pozytywnej, nieokreślone dokładnie działanie wód wiosennych, stanowi niezapisaną kartę, potrzeba zapełnienia której godną jest powszechnej uwagi. W tym celu na jednem z Zebrań Ogólnych przedstawicieli dróg żelaznych, należałoby zamieścić w programie obrad i rozebrać następne dwie kwestye:

1) Wymiary i położenie otworów mostowych;

2) Ilość mostów przy przekraczaniu szerokich zalewów.

Komunikując rozwiązanie tych kwestyj, według naszego sposobu widzenia, poczytujemy się w obowiązku poprzedzić je następnemi koniecznemi objaśnieniami.

Dupuis, w rozprawie swojej o ruchu wód w rzekach mówi, że kwestya: „jaki otwór zostawić trzeba dla przepuszczenia pewnej masy wody,“ — nie ma stanowczego rozwiązania, albowiem nie można powiedzieć, że otwór danych wymiarów dostatecznym jest do przepuszczenia danej ilości metrów sześć. wody. [1]) Bardzo

---

[1]) Etudes théoretiques et pratiques sur le mouvement des eaux par J. Dupuis, Paris 1863:

— Str. 169. Nie można więc odpowiedzieć stanowczo na pytanie, jaki otwór pozostawić należy dla pewnej objętości wody: nie można powiedzieć, że dla danej ilości metrów sześciennych wody, potrzeba tyle a tyle metrów kwadr. przekroju. Jakkolwiek małym będzie otwór, wystarczy on zawsze do przepuszczenia jak największej objętości wód rzeki, lecz ta ostatnia przepływać będzie ze spadkiem, z pręd-

niewielki otwór może być dostatecznym do przepuszczenia wód wielkiej rzeki, przepływających z innym tylko w rozmaitych wypadkach *spadkiem*, *prędkością* i *kierunkiem*, albowiem warunki te nieszkodliwe w jednej miejscowości,—w innej stać się mogą zgubnymi. Ogólnie znany sposób budowy mostów prostopadle do letniego koryta rzeki, wypływający z powszechnie przyjętej zasady, nasuwa jeszcze więcej wątpliwości a to z powodów następnych: 1) przepływ wód wiosennych i letnich znajduje się jak wiadomo w stosunku przynajmniej jak 100 : 1 i 2) wody wiosenne przeważnie po przekątnych płynące, nietylko nie zbiegają się z korytem letniem, lecz często bywają do niego prostopadłe, a więc zamiast płynąć wpoprzek, poruszają się wzdłuż grobel i mostów, co w większej części wypadków stanowi widoczną przyczynę wiosennych uszkodzeń. Wątpliwości te w tak ważnej kwestyi, całość dzieł hydraulicznych zapewnić mającej, były ze strony specyalistów przedmiotem badań, które doprowadziły nawet do wprost przeciwnych sobie przekonań; i tak np. inżynier francuzki Gauthey zapewnia, że zbyt wielkie otwory mostów mogą spowodować zniesienie tychże [2]), gdy tymczasem Dupuis i wielu innych zaprzeczają temu poglądowi [3]).

kością i z kierunkiem, które zależeć będą od tego otworu. Spadek zaś, prędkość i kierunek, właściwe dla pewnej miejscowości, mogą być zgubne dla innej.

— Str. 176. Nakoniec trzeba zbadać, czy wybrany kierunek przekroczenia doliny jest najlepszym, czy nie będzie można przenieść owego przejścia w górę lub w dół rzeki do miejsca, gdzie wielkie wody złączone w jednym przekroju mniej będą zależały od wymiarów i położenia otworu.

— Str. 177. Kwestya otworów mostowych jest więc obszerniejszą, niż przypuszczali ci, którzy się nią dotychczas zajmowali. Wzgląd na objętość wody, jaka jest do przepuszczenia, jest jedną z koniecznych danych tego zadania, nie wystarcza ona jednak bynajmniej; ztąd też unikać należy wyznaczania otworu jedynie według objętości, lub przez analogią z otworem mostów położonych wyżej lub niżej......

[2]) Str. 177. Niebezpiecznem jest (mówi Gauthey) dać rzece zbyt wielki otwór; w takim razie pod kilku arkadami mogłyby utworzyć się odsepy, które z czasem mogłyby nabrać dosyć spójności do opierania się działaniu prądu a w czasie wezbrania zmusić wody do skierowania się przeważnie pod arkady, które pozostały wolne i wystawiłyby filary tych ostatnich na podmywanie. W ogóle unikać trzeba składania mostu z 2 części, oddzielonych wyspą. Mogłoby się zdarzyć, że gdy jedna część zostanie zasypaną, cały prąd skierowałby się na drugą część, co spodowałoby jej zniszczenie. Mosty Charez i Roanne zniszczone zostały właśnie tym sposobem.

[3]) Str. 178. Odczytanie tego ustępu Gauthey'a nasunąć musi pewien zarzut: Ponieważ otwór zbyt wielki staje się ostatecznie zbyt małym z powodu odsepów, koniecznie więc następuje chwila, kiedy układające się stopniowo odsepy nadają mostowi otwór stosowny, a ponieważ mimo otworu mającego miejsce w danej chwili, odsepy ciągle się tworzą, wolno więc wnioskować, że nowe odsepy tworzy-

Badając ten przedmiot bliżej, przyszliśmy stopniowo do wniosku, że różność zdań i niejasność poglądów pochodzą głównie z nieuwzględnienia materyalnej zależności, zachodzącej między letniemi a wiosennemi łożyskami i zmieniającej się odpowiednio do warunków topograficznych danej miejscowości — i że stanowcze a pewne określenie tej zależności jest możliwem, jeśli przyjęte zostaną w rachunek niektóre zasady, pod wpływem których charakter wód wiosennych wybitnie zmieniać się może.

Biorąc pod uwagę tę zależność, okazuje się stanowczo, że nurt wiosenny nie zbiegając się bynajmniej z korytem letniem, może w pewnym danym wypadku nie skierować się wcale pod most zbudowany na letniem korycie i że w skutek prostopadłości mostu do letniego łożyska, prąd wiosenny zamiast właściwego kierunku jakby należało pod most, przyjmie kierunek mimo niego wzdłuż grobli i osi podłużnej mostu. Przytoczone w następstwie na zasadzie dokumentów urzędowych przykłady znacznych uszkodzeń i zawalenia się mostów na Dnieprze, Bugu, Klazmie, Desnie i Woroneżu stwierdzają to w zupełności.

Wreszcie praca niniejsza ma na celu dowieść, że w szeregu danych wziętych na uwagę przy projektowaniu mostów, powinien znajdować się zarys czyli plan zalewu wiosennego,— oraz kierunek jego nurtu, przedstawiony graficznie na tymże planie, a to w celu prawidłowego zaprojektowania tychże mostów, jak również i dla racyonalnego zabezpieczenia ich od zniszczeń, które do dziś dnia stanowią dział wypadków nieprzewidzianych.

Dla jaśniejszego przedstawienia tej kwestyi, powinniśmy rozebrać: 1) przyczyny materyalne powstawania oddzielnych odnóg rzecznych, oraz przyczyny ogólnej zmienności prądów rzecz-

---

łyby się nawet wtedy, gdyby most miał otwór ścieśniony, jaki chciano mu nadać. Zdanie to zbija się zatem samo przez się. Błąd w niem ukryty polega na przypuszczeniu, że prędkość wody pod mostem znajduje się zawsze w stosunku odwrotnym do otworu, gdy tymczasem jestto prawdziwem tylko dla prędkości średniej która jest prędkością małej tylko liczby strumieni (filet) wodnych. Nawet w otworze bardzo ścieśnionym mogą się zdarzyć strumienie ożywione bardzo małą prędkością, które wywołują osady. Aby pod mostem nie było odsepów, nie wystarcza aby prędkość średnia nie była niższą od pewnej ilości danej, – trzeba jeszcze, jak o tem niżej, aby siła utrzymująca w prądzie materye w stanie zawieszenia nie zmniejszała się, a jeśli się zmniejsza, aby była równoważoną zwiększeniem siły unoszącej takowe. *Ukształtowanie łożyska* powyżej i poniżej mostu, ma w tym względzie daleko większe znaczenie, niż otwór mostu.

nych; 2) do jakich granic dojść mogą zmiany kierunku rzek; 3) znaczenie i własności łożyska prądów rzecznych w ogóle i zalewów wiosennych w szczególności, oraz zależność ich między sobą; 4) własności i znaczenie nurtu i zależność jego od zmiany poziomu; 5) charakter i własności ruchu zalewu wiosennego.

Ponieważ przy rozbiorze powyższych punktów nieraz zmuszeni będziemy powołać się: 1° na pochodzenie i znaczenie osadów i 2° na znaczenie zboczeń prądu pod mostami, — obowiązani więc jesteśmy przedewszystkiem wyjaśnić swój pogląd na powyższe kwestye.

O ile wiadomo pierwszy Dupuis w wyżej przytoczonem swem dziele, wykazał drogą czysto matematyczną, że osady powstają w poruszającej się wodzie w skutek zmniejszenia się względnych prędkości przyległych warstw, — pomijając fizyczne przyczyny, powodujące zmniejszenie tych względnych prędkości. Jakkolwiek posiadamy także dowód matematyczny, że praktyczną fizyczną przyczynę zmniejszania się względnych prędkości w rzekach stanowi głównie uderzenie dwóch mas płynnych, spotykających się pod kątem, jednakże będąc w możności zastąpić rzeczony dowód dowodem ogólnym, daleko prostszym i również przekonywającym, — wyrachowanie zostawiamy na stronie.

Względna prędkość jakiejkolwiek cząstki w rzece, przedstawia różnicę prędkości absolutnych dwóch przyległych do niej warstw (górnej i dolnej). Jeżeli więc w skutek uderzenia obcej masy, prędkości absolutne zmniejszają się, to różnice ich także odpowiednio zmniejszać się powinny; na ujściach zatem dopływów lub wądołów, poza filarami mostów i t. p. powinny formować się odsepy i rzeczywiście zawsze je tam znajdujemy. Na tej zasadzie przyjmujemy za niewątpliwą i dowiedzioną prawdę, że każdy odsep w rzece stanowi skutek uderzenia o siebie dwóch mas płynnych, spotykających się pod jakimkolwiek kątem.

Zobaczmy teraz co się stanie, jeżeli przypuścimy, że w danym otworze mostowym masa poruszająca się z początku prostopadle do osi mostu, zmieni ten kierunek z jakiegokolwiekbądź powodu i zboczy od pierwotnego kierunku pod kątem α. Jeżeli długość otworu w metrach oznaczymy przez L i z końców tej linii poprowadzimy równoległe do nowego kierunku rzeki pod kątem α, to zobaczymy, że linijne znaczenie liczebne otworu pójdzie po prostopadłej do wskazanych kierunków i nie będzie L, lecz $L \cos \alpha$, która to ilość zmniejszając się z powiększeniem α będzie

równą 0 przy $\alpha = 90^0$. Jeżeli zaś przyjmiemy jeszcze w rachunek grubość filarów i izbic, zmniejszenie wyrażenia $L \cos \alpha$ będzie jeszcze większem, tak że w niektórych wypadkach, przy znacznej ilości filarów i małych otworach, już przy 60 stopniach traci ono wszelkie znaczenie. Wtedy to położenie jest najniebezpieczniejszem, albowiem zamiast pod most woda bieży wzdłuż mostu i grobli. Lecz jakiekolwiek byłoby zboczenie rzeki lub jej wylewu, samo z siebie wypływa, że woda w każdym razie w końcu dostanie się bezwarunkowo pod most, co wszakże nastąpić może wtenczas dopiero, kiedy podłużny z początku spadek prądu, stanowiący materyalną przyczynę prądu zbaczającego, w zupełności się wyrówna, a wtedy woda z konieczności rzuci się prosto pod most, lecz ze zwiększonym impetem, odpowiednim utworzonemu przed mostem spadkowi.

Po tem objaśnieniu możemy przystąpić wprost do rzeczy.

I. a) *Zmienność rzek.* Pomijając już zwykłe podrywanie brzegów rzecznych, skutkiem którego brzegi te czasem bardzo szybko w ląd się wrzynają, zaznaczamy tu przedewszystkiem zjawisko często zdarzające się i ogólnie znane w majątkach ziemskich, jeżeli ich granicę stanowi rzeka. Zjawisko to polega na tem, że gdy rzeka podrywając naprzykład prawy brzeg, zmniejsza corocznie pole orne właściciela tego brzegu — natomiast przestrzeń lewego przeciwnego brzegu co rok stosunkowo zwiększa się. Jakkolwiek dziwny ten fakt dokonywanym jest widocznie przez rzekę, to jednak ponieważ rzeka stanowi granicę, nienaruszalność której zawarowana jest prawem — przeto samo z siebie wynika, że wypadki podobne muszą pozostać bez następstw i nie mogą dawać powodu do zażaleń i dochodzeń. W r. 1867 na rzece Desnie pod m. Ostrem, prawy brzeg rzeki do tego stopnia był podrywanym, że powierzchnia pięknych ogrodów miejskich zmniejszała się corocznie o kilka hektarów, przyczem na brzegu przeciwległym, należącym do obywatela Miklaszewskiego można było zauważyć proporcyonalne powiększanie się piaszczystych odsepów, które w krótkim czasie zamieniły się na wyborną łąkę i zwiększyły dochód właściciela kosztem strat miejskich. I jakkolwiek obie strony w zupełności były przekonane, że to rzeka dopuszcza się takiej samowoli, — do ugody wszakże żadnej dojść nie mogły z powodu, że prawo zastrzega nienaruszalność granicy.

Niezmienność rzek jest jeszcze w obecnym czasie nader rozpowszechnionem mniemaniem; w ogóle zaś niejasność i zawiłość

tych kwestyj w technice, wypada bezwarunkowo przypisać brakowi stanowczych danych praktycznych, bez których rzeczywiście bardzo trudno pojąć, dla czego rzeki posiadają w ogóle własność rozszerzania się wpoprzek, niekiedy na bardzo znacznych przestrzeniach dochodzących do kilku kilometr.,— przyczem podmywania brzegów dochodzić mogą do głębokości, przewyższającej głębokość fundamentów podwodnych i powodować nader znaczne uszkodzenia tak obwarowań brzeżnych, jakoteż i filarów.

b) *Tworzenie się oddzielnych odnóg.* Z dwóch jednoczesnych w każdej rzece zjawisk podmywania i zamulania, ostatnie stanowi przyczynę a pierwsze skutek, ponieważ we wszystkich takich miejscach tworzy się na powierzchni wody pochyłość poprzeczna [1]), pod działaniem której połączonem ze spadkiem podłużnym muszą nakoniec ustąpić w skutek ciągłego i dostatecznie silnego działania wody, nawet brzegi najtwardszego rodzaju. Ślady takiej pracy widoczne są we wszystkich rzekach a nadewszystko w nagłych zawrotach, w kształcie równoległych mniej lub więcej głębokich wyżłobień na każdym brzegu pionowym. Poprzeczne nachylenie powierzchni rzecznej, jako czynnik materyalny podmywania brzegów nie powstaje atoli samo przez się, lecz bywa wywołanem przez odsepy brzegu przeciwległego osiadające w czasie zalewu wiosennego, czyli przy prędkości największej. Przy zniżeniu zatem poziomu czyli zmniejszeniu prędkości, zamulenie nie może być zniesione i formuje rodzaj podwodnej grobli, zmniejszającej podłużny spadek rzeki do tego stopnia, że takowy na zakrętach wystającego brzegu dochodzi często do 0, zwiększając się odpowiednio do linii wklęsłej na brzegu przeciwległym. Taki jest rzeczywisty przebieg tworzenia się odnóg rzecznych, którego widzialnym czynnikiem jest podmywanie, ukrytą zaś przyczyną — napływanie ziemi przeciwnego brzegu, powstałe w skutek zmian w rozlokowaniu się fal zalewu wiosennego.

Krzywizny rzeczne bywają dwojakie: 1⁰ cząstkowe albo pojedyncze i 2⁰ ogólne albo złożone, składające się z całego szere-

---

[1]) Za prawdziwość tego faktu przyjmujemy zupełną odpowiedzialność, — jeżeli dotychczas o ważnym tym symptomacie rzek nikt nie wspomniał, przyczyną tego jest ta okoliczność, że niwelacya rzek dokonywa się na jednym tylko brzegu w tem urojonem przypuszczeniu, że spadek brzegu przeciwnego powinien być taki sam, gdy tymczasem wiele razy zdarzyło się nam praktycznie przekonać z dostateczną pewnością, że spadki podłużne dwóch brzegów przeciwległych bardzo często bywają zupełnie różne.

gu krzywych nieforemnych. Jeżeli wystawimy sobie plan całej wstęgi zalewu wiosennego, to możemy zawsze zauważyć, że letnie koryto nie leży wcale w stosunku do skrajów wód wiosennych, lecz bez żadnej symetryi przechodzi pod przekątnią od jednego skraju do drugiego w krzywiznach nieprawidłowych, trzymając się tylko niezmiennie warunku przechodzenia kolejno od jednego skraju do drugiego. [1])

Zakręty te czyli odnogi obu rodzajów, bywają najrozmaitszych wymiarów i posiadają własność nader łatwej zmiany swego zarysu, tak że nieznaczny z początku zakręt w krótkim przeciągu czasu może zamienić się na ogromną krzywiznę, której końce mogą być tak blizko siebie, że w wysokim stopniu zdaje się dziwnem, ażeby cięciwa podpierająca łuk rzeczny kilkukilometrowej rozległości, mogła mieć zaledwie stokilkadziesiąt metrów długości, co jednakże w rzekach o szerokich zalewach i małym spadku spotkać można na każdym kroku.

Poprzeczne przesunięcie się koryta rzeki w tym przypadku, gdy rzeka w skutek poderwania jednego z brzegów porusza się w prawo lub w lewo, tworzy pierwszy rodzaj ruchów poprzecznych, widoczny i łatwo zrozumiały. Lecz oprócz tego ruchu rzeki mogą przesuwać się w kierunku poprzecznym innym jeszcze sposobem i to na daleko większą odległość wszerz, a mianowicie jeśli się zdarzy, że w następstwie stałych zmian końce odnogi 1^{go} albo 2^{go} rzędu zbliżą się do siebie na bardzo małą odległość i jeżeli przytem cięciwa stanowiąca tę odległość, zbiegnie się co do długości z kierunkiem prądu wiosennego. Widocznem jest, że koniecznem następstwem takiej zmiany musi być przerwa i rzeczywiście w ten sposób powstają wszystkie przerwy, w kierunku których zwraca się już nowe koryto, gdy stare podobne do wielkiego zgiętego łuku, zanieczyszcza się stopniowo, z początku na końcach a potem i w środku, pozostawiając na swojem miejscu niekiedy maleńkie strumyki tylko, a niekiedy znów szereg oddzielnych jezior. Główny ztąd wynikający fakt polega na tem, że miejsce, gdzie była poprzednio rzeka oddala się od przerwy lub nowej rzeki na kilkadziesiąt, kilkaset a czasem i kilka tysięcy metrów, czyli innemi słowy: rzeka przenosi się w kierunku poprzecznym na pewną odległość.

---

[1]) Można to zauważyć na każdym planie rzeki; na wszystkich dołączonych tu planach (Tabl. II - VI) fakt ten wyraźnie spostrzedz się daje.

Tym sposobem samo z siebie wynika, że przy projektowaniu komunikacyj lądowych przez zalewy rzeczne i przy czuwaniu nad nimi, powyżej wyłuszczone własności rzek co do zmiany ich łożyska czyli przesuwania poprzecznego, powinny być bacznie przestrzegane, ażeby zawczasu małymi środkami można było zapobiedz wielkim wydatkom w następstwie. Przykład znakomitej w tym względzie omyłki przedstawia Dniepr pod Kijowem, na którym około r. 1850 zbudowano most kosztujący 3 miliony rubli. Most ten zaprojektowany był mianowicie na tej części dawnej rzeki, która groziła z czasem zupełnem wyschnięciem z powodu, że główna masa wiosennych i letnich wód zwracała się wyraźnie w kierunku cięciwy zwanej Czertorojem, co spostrzeżono dopiero wtedy, kiedy most był już skończony. Dla uniknienia zatem budowy nowego mostu i dla zmuszenia rzeki do przepływu przez stare koryto, okazało się wtedy koniecznem zatamować Czertoroj, co udało się zaledwie po wydaniu miliona rubli. Pomimo tego nie zdołano zapobiedz niebezpieczeństwu, gdyż głębokość dołu wybitego przez wodę u spodu tamy, wymierzona przez nas osobiście w r. 1869 była równą 25,6^{m} (12 saż.).

Za pomocą więc podrywania brzegów, wywołanego przez poprzeczny spadek rzeki, tworzą się częściowe odnogi czyli zakręty, z powodu których rzeka może przesuwać się znacznie wpoprzek ogólnego kierunku podłużnego, podmywając przy takiem przesuwaniu się wszystko co spotka na swej drodze i to daleko głębiej niż sięgają fundamenty podwodne. Taki jest pierwszy sposób poprzecznego przesuwania się,—sposób *stopniowy* i *widoczny*.

Drugi sposób—za pośrednictwem przerw w kierunkach małych cięciw podpierających wielkie łuki,—daleko jest szkodliwszy od pierwszego, gdyż jest prawie niedostrzegalny i może się zdarzyć w bardzo krótkim czasie a zwykle podczas jednego peryodu wysokich wód wiosennych.

W ogóle zaś, w skutek wyżej opisanych działań koryta letnie wielu rzek nadzwyczaj łatwo i rozmaicie zmieniać mogą swe położenie, co jest aż nadto widocznem na rozmaitych krzywiznach, niemających na pierwsze wejrzenie żadnej widocznej przyczyny; z tego powodu własność zmienności można przyjąć za prawidło ogólne.

II. Jeżeli więc teraz zadamy sobie pytanie, w jakich granicach ma miejsce owa własność zmienności łożyska i po-

przecznego jego przesuwania się i czy niema wyjątków od tego widocznie ogólnego prawa, to na mocy odpowiednich spostrzeżeń dać możemy następną odpowiedź.

Jakkolwiek wielką byłaby zmienność rzek, nie zdarzyło się nam nigdy i nigdzie spostrzedz, ażeby letnie łożysko rzeki wyszło z granic największego zalewu wiosennego. Wnioskować zatem można, że skraje najwyższych wód stanowią granicę, której zmiany stanu rzeki przekroczyć nie mogą, co zresztą samo przez się jest jasnem i widocznem, ponieważ poziom letni leżąc niżej od poziomu wiosennego, za granice jego wyjść w żaden sposób nie może, z drugiej strony atoli przestrzeń między dwoma skrajami wód wiosennych, to jest szerokość zalewu, zostawia swobodne pole dla wszelkich kaprysów rzeki, jeżeli te zawczasu nie będą przewidziane i jeżeli nie zostaną przedsięwzięte odpowiednie środki.

Własność zmienności zależna głównie od podłużnego spadku zwiększa się o tyle, o ile zwiększa się szerokość zalewu, ta ostatnia zaś znajduje się w pewnym odwrotnym stosunku do spadku, a zatem im spadek albo nachylenie jest mniejsze, tem zakręty rzeki i własność poprzecznego przesuwania się bywają większe. Dla tego to rzeki zagłębia Baltyckiego w ogóle biorąc, daleko mniej są zmienne w porównaniu z rzekami należącemi do zagłębia morza Czarnego i Kaspijskiego; wychodząc bowiem w przybliżeniu z tej samej wysokości (wyniosłość Ałauńska) dopływy Baltyku są krótsze od dopływów morza Kaspijskiego i Czarnego. Biorąc pod uwagę szczyty drugiego rzędu, dochodzące do każdej rzeki w kierunku poprzecznym, łatwo wywnioskować, że zwężenie wiosennego zalewu rzek odpowiada właśnie tym punktom, w których szczyty te stopniowo się zniżając dochodzą do kotliny (talwegu) t. j. do samej rzeki. Jestto bardzo prawdopodobne w tym wypadku, jeżeli w danym punkcie szczyty dochodzą z jednej strony, zupełnie zaś widoczne w przypuszczeniu, że w tymże samym punkcie szczyty zniżają się ku rzece z obu stron razem. W takich zwężonych miejscach zalewy bywają najmniejsze a koryta letnie prawie nie zmieniają się,— dla tego też miejsca takie najdogodniejszemi są do budowy mostów i korzystać z nich należy koniecznie, jeżeli tylko inne warunki nie staną na przeszkodzie. Część rzeki pomiędzy dwoma zwężeniami zalewu, odpowiadająca kotlinom drugiego rzędu, cechuje się zalewem nader szerokim i dla tego do budowy mo-

stów daleko mniej jest odpowiednią, w razie zaś przecięcia jej drogą po linii przekątnej, może być bardzo niebezpieczną.

III. *Łożysko letnie.* W skutek zamuleń na przylądkach i podrywania brzegów wklęsłych łożysko rzeki letniej, nawet w ciągu jednego roku znacznie zmienić się może, lecz główne przyczyny tej zmiany leżą w zmianach miejscowości zatopionej przez zalew. Rzeczywiście, jeżeli przypomnimy sobie, że znajdujące się w obfitości na zatapianych łąkach Wołgi, Dniepru i ich dopływów podłużne kabłąkowate jeziora, stanowią resztki poprzedniego łożyska rzeki,— że oprócz tych widzialnych resztek istnieje jeszcze mnóstwo parowów często suchych, a nawet na pierwszy rzut oka niedostrzegalnych a jednak stanowiących rzeczywiste wyżłobienia, które mogą skierować pewną masę wody w danym kierunku i że takimi parowami przerznięte jest literalnie we wszelkich możliwych kierunkach dno zalewu wiosennego,— to łatwo sobie wyobrazimy, że przy dostatecznem podniesieniu poziomu zalewu, na pokrajanem dnie rzeki utworzą się najrozmaitsze prądy odpowiednie przekrojom i spadkom wskazanych wyżłobień i że w ogóle kierunek tych prądów nie będzie zbiegać się wcale z podłużnym prądem zalewu, lecz przeciwnie kierunek prądu każdego wyżłobienia odpowiadać będzie kierunkowi samego wyżłobienia, pod względem zaś siły, jego przekrojowi i spadkowi. Tym więc sposobem na dnie wylewu utworzy się prawdziwa sieć prądów wodnych nadzwyczaj różnorodnych.

Jeżeli jeszcze dodamy, (co nieraz mieliśmy sposobność zauważyć i co nie jest obcem dla wielu specyalistów), że na zatapianych łąkach wielu rzek, znajdują się tak zwane grzędy — czyli groble piasczyste od 4 — 6,5^{m} wysokie, z bardzo płaskiemi skarpami, rozciągające się nieraz na stokilkadziesiąt metrów i rozłożone dośrodkowo, czasami po kilka w szeregu, to nie trudnem będzie wykazać, że grzędy takie zalane wraz z parowami wodą, wytwarzają sieć rozmaitych prądów, różnych co do siły i kierunku i zupełnie nie zbiegających się ani z biegiem letniego koryta, ani z biegiem górnych warstw zalewu. Spotykanie się tych rozlicznych prądów wywołuje powstawanie piasczystych osadów na dnie zalewu, które w połączeniu z osadami utworzonymi przez obrywanie się brzegów, dopływy, parowy i t. p., dają już znakomitą summę odsepów, które wraz z podmywaniem zmieniają ciągle ukształtowanie dna zalewu.

Summa wszystkich osadów wywołuje summę podmywań równą im co do objętości, a ogólne połączenie objętości (obu przeciwnych zjawisk) stanowi rzeczywistą przyczynę bezustannych, corocznych, mniej lub więcej dotkliwych przemian w ukształtowaniu dna zalewu.

O wyżłobieniach czyli resztkach dawnego łożyska rzek, i wzniesieniach czyli grzędach wspomnieliśmy tu w celu wyjaśnienia tej okoliczności, że przyczyny i sposób rozkładania się osadów na dnie, zależą wyłącznie od jego ukształtowania, które wcale nie przedstawia powierzchni gładkich, jakby to na pierwszy rzut oka zdawać się mogło. Zresztą fakt osiadania wielkich mas odsepów na dnie zalewu wiosennego znanym jest powszechnie i nie wymaga żadnych dowodów.

Odsepy osiadające pod wodą w jakiemkolwiek miejscu zalewu, ścieśniając przepływ, wywołują z konieczności podmywanie w innych miejscach, a to na zasadzie ogólnego prawa równości przepływu wody we wszystkich przekrojach. Pod względem jednak działania odsepów na zmiany łożyska letniego, stanowią one dwie zupełnie różne kategorye, a mianowicie: 1° odsepy układające się zewnątrz koryta letniego i 2° odsepy osiadające w samem korycie.

Pierwszy rodzaj odsepów oddziaływa bezwarunkowo na zmiany koryta letniego, lecz w formie i czasie zupełnie nieokreślonym; drugi zaś rodzaj działa bezpośrednio, natychmiastowo i że się tak wyrazimy daje impuls przekształceniom trwającym jeszcze i po opadnięciu wysokiej wody,—do tego stopnia, że niekiedy w ciągu jednego lata w skutek takiego odsepu, na miejscu zupełnie prostego kawałka rzeki, może uformować się znaczna odnoga. Łatwo zrozumieć to można biorąc pod uwagę, że odsep, który ułożył się wpoprzek na dnie rzeki, *jeżeli tylko ma dostateczną rozłożystość*, aby oprzeć się działaniu całego prądu przy wysokim poziomie, to jest przy największej prędkości,—to następnie przy obniżeniu poziomu i zmniejszeniu prędkości, samą tylko siłą wody usuniętym już być nie może.

Zatamowawszy tym sposobem z jednego brzegu część przekroju rzecznego, odsep ten na mocy prawa niezmienności przepływu w jednym przekroju, powinien wytworzyć wgłębienie na brzegu przeciwnym. Praktyczny ten objaw znany jest ogólnie, lecz nie wszyscy może zgodzą się na to, że zwiększenie prędkości i pogłębienie przeciwległej części profilu, pociąga za sobą

zwiększenie spadku na podmywanym brzegu rzeki i zmniejszenie lub nawet całkowite usunięcie tegoż spadku na brzegu występującym i zasypywanym piaskiem — a przecież jestto fakt zupełnie wiarogodny, który z łatwością może być sprawdzony.

Okoliczność powyższą zauważyliśmy po raz pierwszy około 1850 r. przy nader starannej niwelacyi rzeki Narwi i jakkolwiek przyjmowaliśmy ją z początku z całą nieufnością, byliśmy jednak wkrótce zmuszeni zgodzić się z jej istotą, mającą bardzo zasadnicze i poważne znaczenie we wszystkich przewrotach rzecznych.

Z wyżej przytoczonego o osadach i podmywaniach łożyska zalewu wiosennego okazuje się najwidoczniej, że coroczne zmiany ukształtowania ogromnej zatopionej powierzchni, wywołując nowe nurty, uderzenia i osady spadające wprost do letniego koryta, stanowią bezpośrednią przyczynę wszystkich jego wielkich i małych przekształceń i poprzecznych ruchów. Związek ten i zależność zalewu od koryta letniego są zresztą wzajemne, albowiem o ile zalew zmienić może łożysko, kierunek i nurt koryta, o tyle znów zmienione koryto stawia w nowych warunkach sam zalew przez zmianę jego nurtu a następnie i podwodnego łożyska, nie naruszając zupełnie albo w małym stopniu stałych linij jego obwodu czyli zarysu [1]).

IV. *Nurt.* Według ogólnie przyjętego obecnie określenia teoretycznego — nurt jest krzywą największej prędkości na powierzchni. Określenie to nie daje możności pojęcia ani praktycznej własności tej krzywej, ani sposobu nakreślenia jej na planie. To też nie zważając na bardzo ważne znaczenie tej linii, rzeczywiście niezbędnej na planie tak rzek w ogóle jak i zalewów w szczególności, nie oznacza się ona ani na rzekach ani na zalewach, tembardziej że nawet obwód tych ostatnich na planach nie jest oznaczanym.

Tymczasem niedostateczność takiego określenia stanowi przyczynę, w skutek której mosty ze swemi przedłużeniami w rodzaju grobel, urządzają się często wzdłuż wiosennego biegu nurtu. Niezależnie od ich prostopadłości do letniego koryta, (albo jeżeli przecinają nurt wiosenny pod jakimkolwiek kątem), zda-

---

[1]) Zarys albo obwód największych zalewów, bardzo powoli i nieznacznie zmienia się w swych brzegach pionowych, utworzonych z podmytego gruntu, w pozostałych zaś wypadkach jest on prawie stałym z powodu krótkotrwałości wysokich wód.

rza się często, że nurt ten, około którego grupuje się maximum działania zalewu, nie zbiegając się bynajmniej z korytem letniem, pod most zupełnie się nie dostaje, lecz uderzając o groblę, musi sprawiać odpowiednie zniszczenie.

We wszystkich znanych dotychczas wypadkach zniszczenia, musiał mieć miejsce jeden z wzmiankowanych warunków lub oba razem, jak to można widzieć na załączających się planach Dnieprų, Bugu, Klazmy, Desny i Woroneża.

Na niektórych niewielkich rzekach można miejscami zauważyć nurt nietylko podobny do szeregu lejkowatych, wirujących i znikających wgłębień, nietylko pod postacią świdrowatego prądu powstającego i znikającego naprzemian—lecz także w kształcie pręgi zupełnie gładkiej, prawidłowej, równej i wypukłej, spływającej w czasie pogodnym potoczyście w dół rzeki z całą masą wody. Sądzimy, że różna ta powierzchowność nurtu, jak również jego widzialność lub niewidzialność, zależą jedynie od podwodnego profilu rzeki albo ukształtowania jej łożyska.

Jeżeli się zdarzy, że profil poprzeczny rzeki jest zupełnie symetryczny na pewnej długości, czyli że obie jego połowy odnośnie do linii pionowéj poprowadzonej przez środek ciężkości są równe i przytem odpowiadają sobie co do zarysów, to w takim razie nurt uwydatni się na samym środku rzeki, w postaci gładkiej, foremnej i wypukłej pręgi i na odwrót—o ile mniej symetrycznym będzie profil, o tyle nurt będzie niewyraźniejszym.

Streszczając teoretycznie powyższe, praktyczne spostrzeżenia, okazuje się, że nurt każdej poruszającej się masy, przechodzi przez środek ciężkości przekroju, jeżeli ten jest symetrycznym, lub w przeciwnym razie odchyla się od tego środka na pewną odległość, odpowiednio do zależności od poprzecznego spadku rzeki.

Wniosek ten sprawdza się nawet ze względów czysto teoretycznych, a mianowicie, jeżeli ciśnienie poruszającej się masy na łożysko rzeki, jest jednakowo silnem i symetrycznem pod względem kierunku,— to wywołane przez nie oddziaływania gruntu powinny spotykać się i równoważyć na linii prostopadłej, przechodzącej przez środek ciężkości przekroju. Tym sposobem zetknięcia się przeciwdziałań gruntu, powodują i warunkują kształt i położenie nurtu, który winien się zbiegać ze środkiem ciężkości przekrojów symetrycznych, a oddalać od niego w wypadku przeciwnym. Widocznem jest z tego, że znając zależność odchylenia nurtu odpo-

wiednio do poprzecznego spadku rzeki, nakreślenie jego geometryczne na planie jest w zupełności możebnem i nietrudnem.

Ponieważ zmiany w kierunku nurtu, głównie i jedynie zależą od zmiany kształtu łożyska przy podniesieniu poziomu, więc i zależność ruchów dwóch różnych poziomów rzeki powinna być jednoznaczną z zależnością między łożyskami odpowiedniemi tymże poziomom.

W letnim stanie rzeki, w rzadkich wypadkach zupełnie symetrycznego profilu, nurt rzeki będzie w jej środku, lecz w miarę odchylenia środka ciężkości przekroju na prawo lub na lewo — nurt zbliży się także do jednego lub drugiego brzegu.

Jak wiadomo ogólny kształt nurtu rzeki letniej jest tego rodzaju, że w ogóle nie idzie koncentrycznie ze skrajami czyli brzegami, lecz po większej części przechodzi po przekątni od jednego brzegu do drugiego, czasem zaś skręca tak ostro, że kierunek jego staje się prostopadłym do ogólnego kierunku brzegów. Taki sam stosunek, jaki zachodzi między letnim nurtem a skrajami czyli brzegami rzeki, utrzymuje się ściśle między całkowitem łożyskiem letniem a wiosennym jego zalewem.

V. *Łożysko zalewu wiosennego i jego ruchy.* Łąki nadrzeczne, stanowiące łożysko wiosennych wylewów, w porównaniu do przyległych nierówności lądu, wznoszących się niekiedy do 200 metrów nad poziomem rzeki, stanowią na pierwsze wejrzenie bardzo nizką i nader równą powierzchnię, lecz biorąc pod uwagę, że wysokość odsepów osadzonych na ich gruncie działaniem wód wiosennych, dochodzić może prawie do najwyższego poziomu, który w rzekach wschodniej Europy w ogóle podnosić się może od 6—8, 10 i więcej metrów nad zerem, i że po obu stronach takich napływów mogą znajdować się dawne łożyska albo wyschłe parowy aż do głębokości 4^m pod 0,— to zupełnie zasadnie wnioskować można, że ukształtowanie dna zalewu przedstawia wyżłobienia tak poważnych wymiarów na szerokość, głębokość i pod względem spadku, że masy wód w nich zawarte mogą wytwarzać ogromne siły właściwych niezawisłych prądów, stosownie do kierunku tak koryta letniego, jak i zalewu wiosennego.

Rzeczywiście cały grunt wiosennego zalewu pod względem topograficznym, podobnie jak każda inna miejscowość, przedstawia sieć dolin i szczytów t. j. miejscowość jakkolwiek równą na pierwszy rzut oka, lecz tak p o k o p a n ą, że po zalaniu wodą tworzy cały system wyżłobień krzywych o bardzo znacznych wymiarach,

w których woda poruszać się musi odpowiednio do ich kierunku, spadku i przecięcia. Linie kotlin tych wyżłobień są nadzwyczaj nieforemne i powyginane w rzucie poziomym; poddają się one niezmiennie temu koniecznemu warunkowi, że punkty ich wyjścia z głównego koryta leżą co do wysokości między poziomem przy 0, i kotliną głównego koryta, albo inaczej, mają spadek poprzeczny zawsze większy od wzniesienia zalewu nad 0. Również i szczyty między dwiema kotlinami, zaczynając od skrajów zalewu w miarę zbliżania się do głównego koryta, — jakkolwiek w krzywych nader wygiętych, ale stopniowo zniżają się i w punkcie złączenia się z głównem korytem nie mogą podnieść się ponad letni brzeg rzeki, czyli mają konieczny spadek do głównego koryta, równy wysokości zalewu z potrąceniem brzegów letnich.

Jeżeli zatem dwie przyległe krzywe dwóch przyległych poprzecznych szczytów przyjmiemy za kierujące, a za wodzące weźmiemy krzywą największych spadków, to otrzymamy idealną krzywą płaszczyznę, stanowiącą rzeczywiste łożysko górnych swobodnych wód załewu wiosennego, a to dla tego, że woda poniżej wodzącej, zamknięta w wyżłobieniu poprzecznem, nie mając możności przecisnąć się między kierującą krzywą i powierzchnią wodzących, powinna oprócz tego podlegać poprzecznemu spadkowi i kierunkowi swej kotliny; powierzchnia łąk utworzy przeto łożysko nieswobodnych poprzecznych prądów, zamkniętych ścianami dawnego łożyska i piasczystych między nimi wzniesień. Dla tego to masy wód zamknięte między jedną kotliną i dwoma szczytami łożyska zalewu, mają właściwy sobie a nader ważny charakter, na zasadzie którego należy je ściśle odróżniać od innych. Charakter ten polega na tem, że przy ogólnym poprzecznym ich kierunku, podnoszą się one z pewną siłą i w danym kierunku i tworzą zarazem pewnego rodzaju ruchome płynne łożysko, nad którem przechodzą dopiero zupełnie swobodne masy górnej warstwy zalewu, w kierunkach podłużnych spadków największych.

Na zasadzie takiego poglądu w każdym żywym przekroju zalewu wiosennego, wypada odróżniać trzy zupełnie odmienne grupy prądów: 1º Prądy warstwy górnej zalewu, których łożysko stanowią po części łąki a po części żywe masy mniej lub więcej głębokich i silnych prądów poprzecznych; idą one z prędkością największą, po liniach największych spadków. 2º Prądy warstwy

średniej, zamknięte z boku ścianami dawnych łożysk i pośrednich odsepów, mające za łożysko łąki. Górna ich płaszczyzna stanowi podścielisko dla wyższych swobodnych warstw zalewu;—poruszają się one z mniejszą prędkością, lecz w kierunkach poprzecznych. 3° Nakoniec sama rzeka, napełniona do skrajów letniego swego koryta, stanowi trzecią niższą warstwę prądu, charakter którego pod względem prędkości, spadku i kierunku pozostaje niezmiennym z powodu, że warunki geometryczne spadku i kierunku pomimo zatopienia wcale się nie zmieniają, jakkolwiek w skutek tej właśnie niezmienności, po wierzchu letniego korytą ślizgają się często w poprzek wody tak średniej jak i wyższej warstwy—na co trzeba zwracać baczną uwagę.

Aby uwidocznić to za pomocą przykładu, weźmy profil zalewu Dniepru na linii przecięcia go przez Dr. Żel. Kijowsko-Kurską. (Tab. I.) Część *abcdefa* odgraniczona od dołu liniami kropkowanemi, oznacza wierzchnią wolną warstwę zalewu,—części *afa*, *feonf*, *edlke*, *dchgd* i *cbc* odgraniczone od góry linią kropkowaną, wyobrażają przekroje średniej warstwy poprzecznej, a *nopn*, *klmk*, *ghig*, przekroje warstwy niższej, tworzące profil rzeki letniej. [1])

Trzy te warstwy odnośnie do prędkości i kierunku zupełnie są różne i nic spólnego z sobą nie mają. I tak, niższa warstwa utworzona z napełnionego szczelnie aż po wręby koryta letniego, jakkolwiek pokryta z wierzchu warstwą wiosenną, pozostaje jak i poprzednio w warunkach letnich, a to z powodu że dane geometryczne, jako to: kierunek krzywego łożyska letniego, jego długość i spadek, a zatem i istota jego pozostaje niezmienioną. Średnia warstwa poruszająca się po rozkopanej powierzchni łąk, wszystkiemi swemi krzywemi wyżłobieniami nachylona w ogóle ku korytu letniemu, przewyższa spadkiem letni a często nawet i wiosenny prąd, prędkości zatem miewa bardzo znaczne i głównie w kierunkach poprzecznych, tak ku prądowi letniemu jak i ku wiosennemu. Trzecia nareszcie górna, niczem nie ścieśniona warstwa najwyższych wód i ich nurt, ślizgając się z wierzchu i wpoprzek różnych prądów warstwy średniej, trzymają się w ogóle kierunku średniego łożyska letniego, nie zbiegając

---

[1]) Niezależność biegu warstwy średniej może być dokładnie widzianą w chwili obniżenia się poziomu wylewu, kiedy górne punkty łąk tylko co z wody wyglądać zaczynają. Dopływy czyli prądy poprzeczne, biorące początek zewnątrz wylewu, powinny widocznie wzmacniać znacznie różne wewnętrzne niezawisłe prądy.

się zupełnie z wszystkiemi jego częściowemi krzywiznami, lecz stosownie do osi średniej, przyjmują kierunek przekątni od jednego swego skraju do drugiego.

Linia zatem przechodząca przez środki ciężkości przecięć zalewu wiosennego, będzie także przekątną w kierunku swoim od jednego skraju do drugiego, a z zakrętami cząstkowymi łożyska letniego łączyć się zupełnie nie może; będzie więc ona nurtem wiosennym we wszystkich tych częściach zalewu, których przecięcie będzie symetryczne, w przeciwnym zaś razie w miarę nachylenia spadku poprzecznego, tak samo jak w letniem korycie, nurt odchyli się od linii środków ciężkości ku podmywanemu brzegowi. Odległość, na jaką odchyla się nurt od środków ciężkości, zależy od poprzecznego spadku wylewu, oraz od promienia krzywizny kierunku; posiadając więc te dane, można nakreślić graficznie nurt na planie z takim stopniem dokładności, jak i inne figury graficzne.

Mając na planie tę linią wraz z liniami skrajów największego zalewu wiosennego, nie podobna popełnić błędu tak co do kierunku mostu, który winien być prostopadłym do nurtu wiosennego a nie do koryta letniego, jak i w układzie samego mostu, którego otwór obejmować powinien w każdym razie i koryto letnie i nurt wiosenny, nie zważając na to, że takowe się z sobą nie schodzą. Co się zaś tyczy mostów już istniejących, nakreślenie na planie nurtu największych wód, ma dla nich niemniej ważne znaczenie z tego powodu, że łożysko zalewu przez stopniowe coroczne zmiany może przyjąć takie ukształtowanie, w skutek którego woda wiosenna dosięgnąwszy swej największej wysokości jest w stanie zwrócić ten nurt do tego stopnia ukośnie na most, że zwiększone pod nim prędkości mogą w skutek ścieśnienia dojść do ostatecznych granic.

* * *

Opisawszy wzajemną zależność koryta letniego od jego nurtu i zalewu, przystąpić możemy do rozbioru szczególnych przypadków uszkodzeń, które zdarzyły się na rzekach: Dnieprze, Bugu, Klazmie, Desnie i Woronežu (Tab. II, III, IV, V i VI). Na wszystkich tych planach *koryto letnie* jest zacieniowane, *prądy na dnie zalewu* oznaczone są liniami bez cieniów, granice zaś *zalewu*—liniami kropkowanemi. Linia grubsza przerywana oznacza nurt wiosenny, idący przez środek ciężkości napoty-

kanych przezeń głównych przecięć zalewu, a w pozostałej długości w przybliżeniu, odpowiednio do zasad wyjaśnionych powyżej.

— Zaczynamy od Dniepru pod Kijowem.

Na tablicy II spostrzegamy na początku krzywą zalewu wiosennego ABCD, stanowiącą podstawę spadzistych brzegów wznoszących się nad poziom rzeki o 100—130 metrów, bardzo rozkopanych licznymi głębokimi i długimi parowami; wymyta z nich ziemia rozszerzając się stopniowo od brzegów w głąb rzeki, zmusiła letnie koryto do przyjęcia obecnego kierunku AFGEH, zamiast poprzedniego ABCD. W skutek tego musiało wyniknąć przesunięcie środka ciężkości zalewu wiosennego w stosunku odpowiednim, tak że w miarę wysuwania się naprzód punktu G, tworzył się w niższej części rzeki trójkąt GHL, w którym nachylenie przeciwprostokątni GKL, otrzymywało z każdym rokiem przewagę nad nachyleniem boków kąta prostego GH i HL, dopóki wreszcie nie nastąpiła w punkcie G znaczna przerwa, przez którą cała ogromna masa tak letnich jak i wiosennych wód Dniepru zwróciła się do dawnego łożyska GKL.

Przesunięcie nurtu wiosennego wywołane przez oddalenie się letniego koryta od brzegów ABCD, jest widoczną przyczyną tej przerwy, zatamowanie której było nieracyonalnem w najwyższym stopniu, ponieważ tama Czertorojska kosztująca miliony, stojąca w punkcie G nad dołem, do 25,6^{m} głębokości mającym, jeżeli nie zniesioną to ominiętą koniecznie być musi.

W roku 1840 w czasie budowy tak zwanej wtedy żwirówki Browarskiej (Kijowsko-Kurskiej), zasady całej tej roboty do tego stopnia były niewyjaśnione, że na linii żwirówki w punkcie K z początku wcale mostu nie nakreślono, lub też miano na względzie bardzo niewielki most. Gdy jednak z powodu nieprzewidywanego nawet w tym punkcie przejścia nurtu wiosennego, corocznie z wiosną zdarzały się tak liczne uszkodzenia, iż ogólna długość mostów na palach zastępujących stopniowo zniesione groble, dosięgła z czasem podwójnej długości mostu głównego na letniem korycie Dniepru,— które rzeczywiście było już wtedy starem łożyskiem a prawdziwą rzeką główną był Czertoroj,— przedstawiała się zatem smutna perspektywa, że most łańcuchowy 3 miliony kosztujący na dawnem łożysku zbudowany—osiądzie na lądzie z powodu, iż nurt wiosenny bynajmniej nie podpływał pod niego,

przechodząc za to pod mostami grobli Browarskiej — w odległości $1\frac{1}{2}$ wiorsty od mostu głównego. W skutek takiego stanu rzeczy w roku 1850 zarządzono zatamowanie Czertoroja w punkcie G, w skutek czego letnia masa wody zwróconą została do dawnego łożyska pod most łańcuchowy, lecz niezależnie od tego nurt wiosenny z swą imponującą masą wiosenną, oczywiście jak szedł dawniej tak i obecnie idzie dalej w kierunku GKL i dopóki nie zostanie poprawiony, — zdaniem naszem wywoła bezwarunkowo znaczne wydatki i kłopoty. W rodzaju ogólnej uwagi możemy tylko nadmienić, że dopóki nie zostaną przedsięwzięte środki, któreby zniewoliły tak nurt wiosenny jak i koryto letnie AFGE do cofnięcia się do poprzednich brzegów, dopóty egzystencya obu mostów i tamy Czertorojskiej pod Kijowem nie będzie zabezpieczoną.

— Plan rzeki Bugu pod st. „Małkiń" dr. żel. Petersb.-Warsz. (Tabl. III).

Przedewszystkiem przytaczamy tu kopią raportu Naczelnika Oddziału III^{go} dr. żel. Petersburgsko-Warszawskiej do Inżyniera Głównego tejże drogi z d. 30 stycznia 1871 r. „Nasyp po którym idzie droga żelazna przez dolinę Bugu, mający 10 wiorst długości, (od 966 do 976 wiorsty od Petersburga) przerwany został przez wody wiosenne w 1861 r. przy poziomie zalewu 47,82 saż. ($1^s = 2{,}133^m$) nad poziom Baltyku pod Kronsztadem. Przerwa miała miejsce na 974 wiorście + 442 saż. (prąd wody zniósł również wtedy most o 3,50 saż. otworu na Orzełku, oraz podmył nasyp na długości 60 saż.; cyfra ta wziętą jest z opowiadań naocznych świadków, lecz czy prawdziwa — niewiadomo) a skarpy całego nasypu od strony parcia wody znacznie zostały uszkodzone.

Ówczesny zarząd drogi zasypał po opadnięciu wody przerwę nie przywracając mostu, a sądząc, że projektowana wysokość pokładu ziemnego (48,18 saż.) nie jest zabezpieczoną od zalania wodą przy wylewach wiosennych w czasie burzy, zbudował na tymże pokładzie drogi od strony napływu wody, mały wał ziemny wysokości 0,35 saż., (jestto obecna wysokość wału — w 1861 roku kiedy prowadzono roboty, wał ten według wszelkiego prawdopodobieństwa był wyższy) i szerokości u wierzchu 0,30 saż. z dwustopowemi spadkami. Postąpienienie to najlepiej dowodzi, że ówczesny zarząd, na podstawie doświadczenia 1861 r., uważał za konieczne podnieść wierzch nasypu ziemnego, nie do wysokości 48,18 saż. pierwotnie projektowanej, lecz o 0,35 saż. wyżej

t. j. do 48,53 lub nawet cokolwiek więcej, mając na względzie osiadanie nasypu od r. 1861 do dnia dzisiejszego.

„Przy wodach wiosennych w 1865 r., których poziom wzniósł się do 47,07 saż. (30 marca i 1 kwietnia), grobla Bugu narażoną znów była na niebezpieczeństwo przerwania w temże miejscu, co i w r. 1861, w skutek spadku wód dochodzącego tam do 1,06 saż. i wywołanej z tego powodu przez nasyp ziemny filtracyi. Rozwojowi ostatniej, oprócz znacznego spadku dopomagało rusztowanie do chwilowego wypompowywania wody, zasypane przy robotach w 1861 r. Filtracya stłumioną została narzuceniem gliny od strony napływu a po opadnięciu wody w miejscu gdzie woda przesiąkała przez nasyp, położono na skarpie pokładu ziemnego zbitą warstwę gliny, nieprzenikliwą dla wody, $^1/_2$ saż. średniej grubości trzymającą.

„Z powodu wielkiej obfitości śniegów spadłych tej zimy (1870/1 r.) w granicach Oddziału III^{go} można przewidywać wielki wylew wód na wiosnę.

„Wylew ten szczególniej niebezpiecznym jest dla grobli nad Bugiem, raz z powodu długości (10 wiorst) tej grobli a zatem niemożności określenia miejsca, w którem niebezpieczeństwo zagrażać może, dalej z powodu materyału z którego zrobiony jest nasyp (piasek przenikliwy dla wody a zatem sprzyjający filtracyi w każdym punkcie grobli) i nareszcie z powodu znacznego napływu wód, podtrzymywanego przez groblę w niektórych punktach i dochodzącego na 975^{ej} wiorście do 1,06 saż.

„Trudno przesądzać, czy przy podobnych warunkach wysokiego zalewu wód wiosennych, grobla nie zostanie przerwaną, lecz przewidując niebezpieczeństwo należy czynić wszystko, co tylko jest możebnem dla uprzedzenia takowego i osłabienia następstw w razie, gdyby pomimo przedsięwziętych środków ostrożności, powstała znowu przerwa rzeczonej grobli.“

(Następuje opisanie przedsięwziętych środków).

„Oprócz wyżej wymienionych środków czasowych, należy przedsięwziąć środki radykalne zabezpieczające groblę Bugu od przerwania przy wysokim stanie wody. Środki te według mego zdania winny mieć głównie na celu:

„1^0 Zmniejszenie parcia wody na groblę — a w tym celu koniecznie potrzeba zwiększyć otwory w grobli, dla szybszego przeprowadzania wody z jednej strony grobli na drugą. Dopiąć tego można

albo przez zwiększenie otworu istniejącego mostu, albo też przez zbudowanie nowego mostu w tem miejscu, gdzie spadek wody jest największy.

„Mając na względzie, że w r. 1861 wysokie wody przerwały tamę na długości 60 saż., i że ta przerwa okazała się dostateczną do zrównania poziomu wody z obu stron tamy — sądzę, że otwór istniejącego mostu należy powiększyć do 60 sąż., albo do długości blizkiej tej cyfry. Jeżeli zaś zadecydowaną zostanie budowa nowego mostu, to ze względu, że największy spadek wód okazuje się na 975^{ej} wiorście, w miejscu gdzie istniał poprzednio most na Orzełku, sądzę, że nowy most należałoby zbudować w pobliżu tego miejsca.

„2^0 Podwyższenie pokładu drogi o tyle, żeby woda nie zatapiała pokładu w czasie burzy przy wielkim wylewie—a w tym celu należałoby poziom pokładu na przestrzeni od 966 -- 976 w. podnieść do znaku 48,53 podziałki, wszędzie gdzie jest niższym od takowego. Wydatek na umocnienie skarp grobli od strony napływu wody i na zabezpieczenie filarów i izbic mostu od podmywania, możnaby wnieść do rubryki wydatków bieżących na odnowienie dzieł sztuki i wyjednywać sobie osobny kredyt w miarę rzeczywistej potrzeby.“

Przytoczone przez Naczelnika Oddziału III^{go} fakty jako to: spadek wód przechodzący 2 metry, zdarzający się już poprzednio przed zerwaniem grobli, oraz doły nadzwyczaj głębokie wymyte pod istniejącym mostem, wykazują rzeczywistą konieczność nowego, wielkiego mostu na rzece Orzełku. Ogólne zaś przyczyny tak złego kierunku linii drogi żelaznej względnie do wylewu Bugu, leżą według naszego zdania w pochyłości drogi do ogólnego podłużnego biegu zalewu. Spotykamy tu osobliwe i dziwne skojarzenie się okoliczności a mianowicie: prostopadłość drogi do koryta letniego i jednocześnie anormalną prawie jej prostopadłość do nurtu wiosennego. Lecz główny punkt kwestyi leży w tem, że nurt nie podchodzi pod most i wielka masa wód z lewej jego strony, spiera się w martwym kącie ostrym utworzonym przez groblę drogi i skraj południowy wody wiosennej (linia kropk.) Przypadek ten dowodzi, że prostopadłość mostu do nurtu wiosennego (zachodząca w tym wypadku niespodziewanie i zupełnie mimo woli techników) nie jest jeszcze dostateczną z powodu, że widoczny tu błąd potrójny wynika: 1^0 z braku drugiego mostu (na

Orzełku), 2⁰ z ukośnego położenia grobli odnośnie do ogólnego kierunku zalewu, 3⁰ z niezbiegania się mostu z nurtem wiosennym.

— Plan rzeki Klazmy pod st. „Kowrów“ na dr. żel. Mosk.-Niższonowogrodzkiej (Tab. IV).

Przyczyny zniszczenia mostu żelaznego na kamiennych filarach na Klazmie w 1868 r. są według nas następne: 1⁰ nurt wiosenny nie podchodził pod most, przez co ogromna masa wód zalewu z lewej strony nurtu skierowała swój bieg wzdłuż grobli i mostu, 2⁰ nader ostry kąt przecięcia grobli z nurtem wiosennym i ogólnym kierunkiem zalewu, bardzo wiele dopomógł wyżej wskazanemu prądowi.

— Plan rzeki Desny pod Czernihowem (Tab. V).

Przy budowie żwirówki przez zalew rzeki Desny w r. 1850, popełniono też same błędy, które opisaliśmy powyżej, najważniejszym zaś było pominięcie zupełne wód wiosennych i ich nurtu, w skutek czego już w czasie samej budowy przerwaną została grobla pod wsią Koliczewką, gdzie można widzieć obecnie drugi mniejszy most,—lecz i ten most 85 metrowy (40 saż.), zbudowany na przerwie, zniesiony został znowu w krótkim przeciągu czasu przez wody wiosenne, przy takiem uszkodzeniu grobli, że uznano za konieczne, przy odbudowywaniu mostu, otwór jego zamiast 40 saż. doprowadzić do 100 saż.

W roku 1868 w czasie bytności naszej w Czernihowie, zniesiony został zupełnie przez wody wiosenne niedochodzące jednak o 1,4^{m} do stanu najwyższego, 21 metrowy (10 saż.) koniec wielkiego 640^{m} (300^{s}) mającego mostu, na samem korycie Desny, mianowicie w punkcie jego przecięcia z nurtem wiosennym.

Przyczyny tych objawów na Desnie są te same, co i na innych rzekach, a mianowicie: 1⁰ nurt wiosenny nie podchodzi pod most i 2⁰ jest zbytecznie nachylonym do grobli drogowej.

— Plan rzeki Woroneża pod st. „Lipieck“ na dr. żel. Orłowsko-Griażskiej (Tabl. VI).

Zawalenie się mostu na Woroneżu tłómaczone było wprawdzie ze strony kompetentnej w inny zupełnie sposób, zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że główną przyczyną zerwania mostu była ta okoliczność, że nurt wiosenny przechodził mimo otworu mostowego, co dowodzi, że przy projektowaniu, wody wiosenne nie były dostatecznie uwzględnione.

Opisane powyżej przykłady uszkodzenia i zniesienia budowli mostowych, wraz z wyłuszczoną na początku niniejszej pracy zależ-

nością między korytem letniem i nurtem wiosennym rzek,—dostatecznie wykazują straty, pochodzące z nieuwzględnienia przy projektowaniu mostów tak zarysu czyli planu wylewu, jak i jego nurtu.

W racyonalnem więc rozwiązaniu kwestyi zabezpieczenia mostów, oprócz wielkości ich otworów (w obliczeniach których według płaszczyzny zagłębia, prawie nigdy nie zdarzają się większe pomyłki), koniecznem jest: 1° wybierać na mosty miejsca jak najmniej narażone na zmiany tak koryta letniego, jak w szczególności nurtu wiosennego; — 2° dawać mostom kierunek prostopadły nie do koryta letniego, lecz koniecznie do nurtu wiosennego; — 3° urządzać otwory mostowe w taki sposób, ażeby takowe przepuszczając koryto letnie, zarazem jak najbliżej środkami swymi przypadały na nurt wód największych; — 4° kwestyą liczby mostów przez szeroki zalew danej rzeki, decydować nie na podstawie nieuzasadnionych opinij, lecz na zasadzie danych liczbowych — a to dla następujących powodów:

Jeżeli przecięcie wylewu przedstawia figurę mniej lub więcej symetryczną z jednym nurtem głównym, będzie to szczególny wypadek, w którym jeden most z dostatecznie obszernym otworem, przepuszczającym i koryto letnie i nurt wiosenny prawie w samym środku a przytem prostopadły do tego nurtu, będzie zupełnie wystarczającym i bezpiecznym.

We wszystkich jednak innych wypadkach, oprócz małoznaczących wyjątków (niżej wymienionych), liczba mostów na szerokich zalewach rzeki, zależy od liczby niezależnych odzielnych prądów wiosennych. I tak np. w Kijowie nad Dnieprem, przy projektowaniu żwirówki (Tabl. II), z powodu półtora wiorstowej odległości między samym Dnieprem a nurtem jego wiosennym przechodzącym w punkcie K pod wsią Nikolskoje, widocznie potrzebne były dwa mosty, — jeden mniejszy dla starego łożyska Dniepru, które i dziś jeszcze nie przestaje zamulać się i wysychać, a drugi większy dla masy wód wiosennych pod wsią Nikolskoje. W rzeczywistości stało się inaczej, główny most zaprojektowany został na Dnieprze, a pod Nikolskiem mostu wcale nie było; później dopiero zaprojektowano maleńki mostek, który z biegiem czasu w skutek nieustannych systematycznych uszkodzeń przez wody wiosenne spowodowanych, doszedł stopniowo do ogromnych wymiarów, przewyższających znacznie główny most J, który przedstawia dzisiaj o tyle kosztowne, o ile niepotrzebne dzieło sztuki.

W ogóle więc, jeżeli na linii drogi, odległość na planie między korytem letniem a nurtem wiosennym, przewyższa długość obliczonego otworu, to oczywiście należy zbudować dwa mosty. Jeżeli zaś zdarzy się (co bardzo często bywa), że wody wiosenne rozdzielą się odpowiednio do miejscowych topograficznych warunków na trzy a nawet i na 4 gruppy, to potrzeba zbudować tyleż mostów oddzielnych. Wyjątki stanowić mogą tylko bardzo nieznaczne wody oddzielnych prądów wiosennych, wynoszące np. $^1/_{20}$ lub $^1/_{15}$ całej wiosennej masy. W tym wypadku żadnej dokładnej cyfry przytoczyć dotąd nie możemy, poprzestając na wskazaniu pewnej granicy na zasadzie której dla każdego oddzielnego prądu wiosennego, stanowiącego więcej jak $^1/_{10}$ całej masy wylewu, koniecznym jest most oddzielny.

Z tego cośmy powiedzieli na początku niniejszego artykułu o zależności istniejącej między łożyskiem zalewu wiosennego z jednej strony a korytem jego letniem i nurtem wiosennym z drugiej, możemy wywnioskować ostatecznie, że oprócz zastosowania się przy projektowaniu mostów do wyliczonych przez nas prawideł, w tem co się tyczy zalewu i jego. nurtu,—po wybudowaniu tychże, niezbędnem jest jeszcze ciągłe czuwanie nad powierzchnią dna zalewu, ażeby takowe w skutek stałych i stopniowych swych przekształceń, nie przyjęło wreszcie takiej formy, przy której ruch koryta letniego a tymbardziej nurtu wiosennego, zagrozićby mógł istnieniu mostu. Czynności te, stanowiące nadzór nad istniejącymi mostami, zasadzają się w ogólności na tem, aby nie dopuszczać znacznych zmian na powierzchni zalewu, jak np. wielkich podmywań lub odsepów, które razem wzięte mogą w pewnym przeciągu czasu bardzo dotkliwie wpłynąć na zmianę tak łożyska letniego, jak i nurtu wiosennego. Roboty te, zmierzające do obrony profilów zalewu wiosennego, mogą niekiedy być ziemnemi, lecz biorąc w rachubę obszerność powierzchni a zatem wielką ich objętość i znaczny koszt, potrzeba urządzić się w taki sposób, ażeby niewielkimi środkami zniewolić samą wodę do pracy na korzyść zamierzonego celu, to jest ażeby woda osadzała piaski tam, gdzie potrzeba robić nasypy i podmywała w tych miejscach, gdzie potrzebne są wykopy i pogłębienia. Słowem, poznawszy sieć prądów danego wylewu, skierować je należy w taki sposób, ażeby zmiany i przekształcenia przez nie wywołane, służyły nie na szkodę, lecz na pożytek mostu.

KILKA SŁÓW
O STACYI DOŚWIADCZALNEJ CUKROWNICZEJ.

W czasopiśmie francuzkiem „Journal des fabricants de sucre“ N⁰ 22 z dnia 21 maja r. b. pod tytułem: „Recherches sur les betteraves à sucre“ mieści się sprawozdanie z prac doświadczalnych, jakie pp. E. Frémy i P. Dehérain dokonywali w kwestyi dotyczącej buraków cukrowych.

Ponieważ powyższe i jej podobne kwestye, mają dla przemysłu cukrowniczego pewną bezpośrednią doniosłość, a także pośrednią i dla rolnictwa, dla tego postanowiliśmy streścić pokrótce doświadczenia pp. Frémy'ego i Dehérain'a, tak dla uwydatnienia znaczenia podobnych doświadczeń dla przemysłu cukrowniczego w kraju naszym, jakoteż aby pobudzić przedstawicieli naszego cukrownictwa do działania na tem polu, ze względu na własną i ogólną korzyść.

Prace pp. Frémy'ego i Dehérain'a były przedsięwzięte głównie w celu określenia przyczyny znacznego zmniejszenia się wydajności buraków cukrowych, które od lat kilku uwydatnia się w wielu miejscowościach we Francyi (a może i u nas, lecz o tem nie wiemy!).

PP. Frémy i Dehérain chcieli poznać, czy zmiana ta w burakach cukrowych pochodzi od zubożenia gleby w skutek utraty niektórych ważniejszych jej części składowych, czy też w skutek wyboru nasienia złego gatunku.

Dla wyjaśnienia tej kwestyi, tak doniosłego znaczenia ze stanowiska nauki i jej zastosowania w rolnictwie, pp. F. i D. przedsięwzięli szereg doświadczeń, przy których nasiona burakowe należycie wybrane, poddane były uprawie sztucznej i działaniu nawozów wiadomego składu—w przypuszczeniu, że ta syntetyczna metoda da możność wyjaśnienia kwestyi i uwydatni wpływ gleby, nawozów i gatunku nasienia na własności cukrowe buraków;

prace w tym kierunku przedsięwzięte prowadzą pp. F. i D. już od lat dwóch, w pierwszym zaś roku wyprowadzili następujące wnioski:

1. Chemiczna natura gleby, bądźto gliniastej, bądź krzemionkowej lub wapiennej, nie zdaje się wywierać ważnego wpływu na zawartość cukru w burakach.

2. W glebie niepłodnej, nie otrzymującej innego nawozu oprócz azotanu potasu i fosforanu sody, zaopatrzonej rozumie się w humus (próchnicę), można otrzymać buraki normalne ważące 700 do 800 gram. i zawierające 16 % cukru.

3. Nadmiar nawozów azotowych niszczy część cukru w burakach.

Powyższe trzy wnioski wyprowadzone z prac w roku 1ym dokonanych, pozwoliły postawić kwestyą w sposób następujący: W jakiej proporcyi należy dodawać burakom soli służących im za pokarm i czy sole te mogą powiększać ilość wyrabianego cukru, jeśli uskuteczniać będziemy zmiany w naturze i stosunku nawozów zadawanych burakom?

Dla rozwiązania tego pytania pp. F. i D. przedsięwzięli szereg prac doświadczalnych z wagą w ręku, streszczenie których pomijamy, gdyż wnioski z nich wyprowadzone, a które tu powtórzymy, rzucają dostateczne światło na proces i rezultat doświadczeń; wspomnimy tu tylko, że pp. F. i D. wychodząc z zasady, iż pewne rośliny, jak np. rzeżucha, tatarka, fasola i t. p. dochodzą pełni swego rozwoju w roztworach wodnych, próbowali wyhodować buraki cukrowe w podobnych warunkach, t. j. w wodnych roztworach soli służących roślinom za pokarm. Przez pewien przeciąg czasu buraki rosły w roztworach wodnych i powoli powiększały swój ciężar, lecz w miejsce korzenia głównego uformowała się masa korzonków długowłosych, kosmatych, czyli innemi słowy korzeń główny zanikł; doświadczenie więc nie udało się. Zmieniono je następnie w ten sposób, że umieszczono buraki w ziemi absolutnie nieurodzajnej i poddano działaniu roztworów soli, identycznych co do natury, lecz różnych co do stosunku soli. Okazało się, że roztwór zawierający w litrze po jednym gramie: chlorku amonu, nadfosforanu wapna i chlorku potasu, dodawany do korzenia po 100 cm^3 dziennie przez cały czas peryodu wegetacyjnego, był pokarmem niewystarczającym dla jednego buraka umieszczonego w naczyniu mającem 50 litrów objętości: buraki

w chwili zbioru były małe, ważyły 120 do 190 gram. i były niedojrzałe, przyczem ciężar liści przechodził o wiele ciężar korzenia.

Inny roztwór, zawierający po 5 gr. każdej z powyższych soli, czyli 15 gr. substancyi rozpuszczalnej na 1 litr, dodawany jak wyżej po 100 cm³ dziennie, wywołał rezultat dostateczny: buraki doszły do 610 gr. wagi, ciężar liści był normalny a buraki pokazywały 11 % cukru.

Inne doświadczenia, w których roztwory powyższe zawierały 30 gr. soli na jeden litr, dały rezultat następujący: buraki zwiędły i straciły liście, trzeba było wstrzymać podlewanie, ciężar korzenia obniżył się do. 267 gr. a buraki zawierały 6,6 % cukru.

Z doświadczeń dokonanych w drugim roku pp. F. i D. wyprowadzili następujące wnioski:

1. Roztwory solne, przedstawiające skład identyczny, działają całkiem różnie na buraki, stosownie do zdolności przesiąkania ciał porowatych.

2. W jednakowych warunkach roli i nawozów, skrapiane identycznymi roztworami, buraki różnych odmian wydadzą korzenie także bardzo różnej zawartości.

3. Nadmiar nawozów azotowych zmniejsza zawartość cukru we wszystkich burakach, lecz buraki pochodzące z wyborowego gatunku, zachowują jeszcze taką ilość cukru, że ich plantowanie może być bardzo korzystne.

4. Nadmiar nawozów azotowych, zastosowany do buraków poprawnych, podnosi ich zbiór z hektaru i czyni uprawę takowych korzystną, podnosi także zbiór buraków à colle rose (odmiana), lecz zmniejsza ich cukrową zawartość a fabrykant nie może ich przerabiać bez narażenia się na znaczne straty.

5. Dla zebrania z danej przestrzeni maximum cukru w warunkach korzystnych i dla plantatora i dla fabrykanta, trzeba przedewszystkiem starać się o wybór dobrego nasienia.

Oto są rezultaty prac pp. Frémy'ego i Dehérain'a poczerpnięte z rzeczonego czasopisma cukrowniczego francuzkiego. Nie jest obecnie naszym zamiarem ani rozbierać krytycznie dwuletnią pracę pp. F. i D., ani też przeceniać takową, na zasadzie bowiem przedsięwziętych prac, szczegóły których są bardzo zajmujące, doszli oni do wniosków pewnej wartości, opartych na doświadczeniach wywrzeć mogących korzystny wpływ w praktycznem zastosowaniu; jeśli zaś rezultaty podobnych prac dokony-

wanych w kierunku specyalnie stosowanym, nie zadawalniają dziś jeszcze w zupełności pragnień naszych a wnioski wyprowadzone z prac doświadczalnych nie wyczerpują jeszcze kwestyi oczekujących na rozwiązanie, dowodzi to, że trzeba więcej jeszcze pracować. Nie należy bowiem wątpić, że badania naukowe postępując z dniem każdym i gromadząc masę faktów, przyczyniają się do wyjaśnienia wątpliwości i posuwają przemysł cukrowniczy na nowe tory postępu. Doniosłość tych i podobnych prac, ten tylko należycie ocenić potrafi, kto miał sposobność stykać się ze *stacyami doświadczalnemi*, lub kto był w możności zdobycze na polu nauki otrzymane stosować umiejętnie do użytku praktycznego, jak w danym razie w dziedzinie przemysłu cukrowniczego.

O ile przemysł cukrowniczy kraju naszego szybko przyswaja sobie wszelkie ulepszenia techniczne, pojawiające się bądźto w kraju bądź za granicą, o tyle mało do dziś dnia korzystamy z pewnych danych, zdobytych na polu doświadczeń naukowych a dotyczących jednej z najważniejszych gałęzi przemysłu cukrowniczego, to jest kwestyi plantowania buraków cukrowych, a zatem materyału który jest duszą całej fabrykacyi i o dobroć którego całemi siłami starać się należy.

Mógłby kto zarzucić na tem miejscu, iż buraki są rzeczą obchodzącą rolnika. Na to odpowiadamy, że u nas dzisiaj fabrykant kupuje od rolnika *niewiadomą ilość cukru* w postaci *buraków wiadomej wagi*, t. j. kupuje materyał bez względu na jego wartość, a płaci za wagę przyjętych buraków. A zatem *fabrykant powinien się starać* o dobre buraki, lub też zmienić system kontraktowania buraków, to jest kupować buraki wiadomej jakości, czyli nie pomijać przy wadze areometru i polarymetru; *wówczas rolnik starać się będzie o jakość buraków* a przemysł cukrowniczy i rolnictwo wzajemnie na tem zyskają. Dziś jednak fabrykant powinien starać się o dobre buraki; leży to w jego własnym interesie i w tym kierunku powinien uciekać się do porady stacyi doświadczalnej.

W Niemczech, Francyi, Austryi i Anglii, każda gałęź przemysłu, we własnym interesie ściśle jest złączoną ze stacyami doświadczalnemi. „Versuchstation“ w Niemczech, „Laboratoire régional“ i inne pracownie we Francyi i t. p., w nieustającej działalności swej starają się wytknąć kierunek przewodni i podać możliwe informacye fabrykantom, plantatorom buraków, rolnikom

i t. p. jak tego mamy przykład w doświadczeniach wyżej przytoczonych i wielu innych.

U nas rzecz przedstawia się nieco inaczej: fabrykanci, rolnicy i t. p. radziby korzystać z pewnych doświadczeń mających za sobą powagę nauki i faktów stwierdzonych korzystnymi rezultatami, lecz brak im owego źródła, owego informacyjnego kierunku—*brak stacyi doświadczalnej*, do której z wielką skrzętnością i zupełnem zaufaniem odnosi się fabrykant i rolnik francuzki, niemiecki i t. p.

Zarządy naszych cukrowni, zaopatrując się w nasienie buraczane, polegać dziś muszą na opinii wydanej o tem nasieniu przez zagranicznych handlarzy, mających na celu jak najkorzystniejszy zbyt swego towaru, lub też wnioskują o dobroci nasienia z jakości zbioru tu i owdzie pomyślnego, lecz w różnych warunkach klimatu lub uprawy. Robią oni niekiedy próby na folwarkach lub w innych miejscach, gdzie doświadczenia podobne z przyczyny tysiącznych okoliczności wypaść mogą nieprawidłowo i fałszywe wydać rezultaty, co jedno z drugiem połączone naraża fabrykantów na zawody a częstokroć na dotkliwe straty, usunięcie których stanowić powinno zadanie i program czynności stacyi doświadczalnej; pracami swemi rugowałaby ona do pewnego stopnia niepotrzebne nieprzyjemności i kłopoty.

Stacye doświadczalne w ogólnem tego słowa znaczeniu liczą się w Niemczech, Francyi, Austryi i t. p. na setki; z tych przeważna część oddaje usługi rolnictwu, reszta innym gałęziom przemysłu. We Francyi i Niemczech, gdzie przemysł cukrowniczy ma po kilka specyalnych organów, bądźto w formie gazet, bądź w formie wychodzących broszur peryodycznych, gdzie są specyalne laboratorya doświadczalne,—fabrykanci cukru stanowią pewne oddzielne korporacye, których prace, spostrzeżenia i doświadczenia znajdują miejsce w czasopismach specyalnych ku ogólnemu dobru i pożytkowi.

U nas dosyć jest spojrzeć na statystykę rolniczą, aby się zatrwożyć zacofaniem na drodze postępu rolniczego, co dowodzi że zarówno z glebą, praca i skrzętność pewnej części rolników na drodze do podniesienia wydajności roli, leży odłogiem; z drugiej znów strony łatwo możemy spostrzedz, że niewyczerpany jeszcze dotychczas zapas sił roli naszej, rokuje piękne powodzenie na przyszłość, jeśli umiejętnie zastosować zechcemy do gleby naszej,

to co gdzieindziej na polu mozolnej zdobyto pracy. Dla czegoż nie mielibyśmy uczyć się od sąsiadów naszych rzeczy korzystnych i pożytecznych?

Aby uwydatnić doniosłość działalności stacyi doświadczalnych w szczególe, a wpływ zastosowania nauki do przemysłu i rolnictwa w ogóle, dosyć jest zapoznać się nieco z literaturą francuzką lub niemiecką, lub zwiedzić trochę obczyzny i przejrzeć statystykę porównawczą przemysłu i rolnictwa.

Trudno w niniejszem objąć wszelkie szczegóły działalności stacyj doświadczalnych, sądzić jednak można, że każdy wykształcony przemysłowiec, fabrykant lub rolnik, bez kwestyi zaaprobuje racyą ich bytu w kraju naszym.

Stacye doświadczalne są duszą przemysłu i zbiorowym ogniskiem fabrykantów, którzy od czasu do czasu zbierając się na stacyi doświadczalnej, jako ludzie fachowi, przez komunikowanie swych spostrzeżeń, doświadczeń, wszczynanie rozpraw nad kwestyami interesującemi, dają stacyi doświadczalnej materyał do sformułowania szeregu zapytań, które na drodze naukowej na samejże stacyi, lub praktycznie w fabrykach rozwiązane i komunikowane w czasopiśmie jako fakt już stwierdzony powągą nauki i zastosowania praktycznego, mogą znakomite oddać usługi. Doniosłość zaś tych usług i korzyści dla przemysłu cukrowniczego, normuje się działalnością stacyi doświadczalnej, której prace streszczone być mogą w następujących mniej więcej zarysach.

Stacya doświadczalna dla przemysłu cukrowniczego:

1. Uskutecznia badania naukowe odnoszące się specyalnie do fabrykacyi cukru, wyboru i próbowania nasion buraczanych, plantowania buraków cukrowych, a nadto bada i stwierdza nowsze postępy w dziedzinie cukrownictwa.

2. Utrzymuje stosunki z fabrykantami i odpowiada im na zapytania dotyczące przemysłu cukrowniczego, uskutecznia na żądanie analizy specyalnie cukrownictwa dotyczące.

3. Służy jako główne ognisko zjednoczenia fabrykantów cukru, których bliższe zetknięcie się, rozprawy oparte na doświadczeniach praktycznych, wymiana zdań i t. p. stosunki, korzystnie wpłynąć mogą na postęp przemysłu cukrowniczego.

4. Rezultaty badań stacyi doświadczalnej, jako też wyniki doświadczeń, które fabrykanci z inicyatywy stacyi chcieliby

uskuteczniać i wreszcie porównawcze zestawienie faktów i działalności różnych fabryk,— ogłasza w czasopiśmie technicznem.

Te cztery punkty wyznaczają mniej więcej w grubych zarysach działalność stacyi doświadczalnej cukrowniczej. Statystyka mogłaby także znaleźć punkt oparcia w stacyi doświadczalnej.

Byłoby zatem rzeczą bardzo naturalną i pożyteczną, aby przemysł cukrowniczy, jako jeden z najbardziej rozwiniętych w kraju naszym, jako najbardziej obfitujący w środki materyalne i mogący się spodziewać od stacyi doświadczalnej bezpośrednio korzystnych dla siebie wskazówek, aby przemysł ów, to jest reprezentanci jego pomyśleli o założeniu „centralnej stacyi doświadczalnej cukrowniczej," organem zaś pomieszczającym prace tejże mógłby być na pierwszy początek „Przegląd Techniczny."

Jeżeli zdrowe pojęcie potrzeb przemysłu tak potężnie u nas reprezentowanego, mogło pobudzić myśl i zacną wolę jednego człowieka do przysporzenia literaturze naszej najlepszego dziś dzieła o cukrownictwie, toż stokroć łatwiej zbiorowym siłom dać inicyatywę do założenia niezbędnej pod każdym względem centralnej stacyi doświadczalnej dla przemysłu cukrowniczego w kraju naszym.

Z uwagi na poważną liczbę fabryk cukru, z których żadna nie uchyliłaby się od udziału w założeniu wyżej wspomnianej stacyi doświadczalnej, twierdzić możemy, że udział każdej pojedynczej fabryki nie przeniósłby pięćdziesięciu rubli rocznie. Summa ta dla najmniejszej nawet fabryki jest prawie niczem a jedna wskazówka naukowa stacyi doświadczalnej zwróci ją fabryce z procentem.

Znając tego rodzaju stacye doświadczalne twierdzić możemy, że w naszych stosunkach dwie morgi gruntu pod miastem, dwa pokoje na laboratoryum, jeden chemik specyalista, nieco przyrządów i stosowna obsługa, stanowić mogą najistotniejsze warunki odpowiedniego funkcyonowania stacyi doświadczalnej, która oby jak najrychlej doczekała się urzeczywistnienia.

Sobolówka (p. Hajsyn) na Podolu.

Władysław Wielicki.
Mag. N. Przyr.

OKREŚLENIE STALI

przez

M. Philippart'a,

Inżyniera zakładów stalowych Towarzystwa „John Cockerill" w Serairg. [1]

Podobnie jak i p. Greiner [2]) jesteśmy zdania, że kwestya określenia stali powinna być raz ostatecznie rozstrzygniętą. Panujące obecnie zamięszanie w pojęciach co do rzeczywistej natury tego wytworu hutnictwa żelaznego, oddziaływa nader szkodliwie na właściwe jego zastosowanie w przemyśle. W istocie, stal uważano dawniej jako metal ciągliwy, łatwo spawalny i silnie twardniejący przy raptownem oziębieniu. Dobrą stalą była zatem ta stal, która najodpowiedniejszą była do wyrabiania narzędzi ostrych, pilników, świdrów górniczych i innych przedmiotów, wymagających metalu wytrzymałego i posiadającego znaczną twardość.

Nowe sposoby wyrabiania, rozszerzając pole zostosowań tego ważnego materyału, rozszerzyły zarazem zakres pojęć o jego naturze i własnościach. Obecnie stal uważaną jest za metal względnie twardy, lecz przedewszystkiem posiadający wielką wytrzymałość na działania mechaniczne.

Tym sposobem, dopiero po zgodzeniu się w tym względzie można będzie usunąć wątpliwości, jakie mogą jeszcze zachodzić co do używania stali w przemyśle, mianowicie zaś przy wyrabianiu części maszyn i blach kotłowych. Z drugiej strony, utrzymując dawniejsze określenia, nie bylibyśmy w możności

---

[1]) Odczyt wygłoszony na posiedzeniu T-stwa Inżynierów, byłych uczniów Szkoły w Liège w d. 2 maja 1875 r. (Revue univ. des mines. T. XXXVII, 3).

[2]) P. Greiner miał na temże posiedzeniu odczyt podobnej treści, w którym zbijał zarzuty zrobione mu przez p. Grunera, (por. Przegl. Techn. Tom. II str. 352).

uważania za stal wszystkich prawie wytworów Bessemer'a i Martin'a, rozpowszechnionych obecnie w handlu; mamy tu na myśli w liczbie innych wyrobów: szyny, obręcze (bandaże), osie, armaty, blachę, części maszyn i t. p., wyrabiane za pomocą wzmiankowanych sposobów.

Zamiast więc przypuszczać, że żyjemy w wieku stali, winnibyśmy raczej idąc za zdaniem jednego ze znakomitych metalurgów przyjąć, że doczekaliśmy wieku żelaza lanego lub żelaza jednorodnego.

W dalszym ciągu, postaramy się uwydatnić niektóre inne nader szkodliwe następstwa, wynikające z utrzymywania określeń dawniejszych. Przedewszystkiem zaś zaznaczymy to, co było w tym przedmiocie powiedziane przez rozmaitych autorów:

Karsten powiada:

„Trzy stany w jakich można otrzymywać żelazo, zależą od sposobu traktowania rudy żelaznej i warunkują trzy główne działy przemysłu żelaznego, albowiem żelazo przedstawia się:

1. Jako metal nie dający się kuć ani spawać a który staje się zupełnie płynnym przy odpowiedniem ogrzaniu i w takim razie nazywa się *surowizną* albo *żelazem lanem*;

2. Jako metal ciągliwy, łatwo spawalny lecz topliwy tylko przy temperaturze nadzwyczajnie podniesionej i wtedy nazywa się *żelazem kutem*, *sztabowem*, *ciągliwem* albo też *czystem*;

3. Jako metal twardy, ciągliwy, mniej spawalny niż poprzedni i tem łatwiejszy do stopienia, im więcej zmniejsza się jego spawalność; jestto stal.

Według p. **Gruner'a**.

„Można nazywać *surowizną* wytwór lany surowy, powstały z redukcyi rudy żelaznej. Jestto żelazo nieczyste, nie dające się kuć, przynajmniej na gorąco, lecz łatwo hartujące się za pomocą raptownego oziębienia.

„*Żelazem miękkiem* nazywa się metal mniej lub więcej oczyszczony, otrzymany z surowizny lub wprost z rudy żelaznej, dający się kuć na zimno i na gorąco, lecz nie dający się hartować.

„Nareszcie praktyk nazwie *stalą* każdy wytwór pośredni, który daje się hartować, lecz pozwala się kuć na zimno i na gorąco, jeżeli nie jest zahartowanym.

„Tym sposobem stal mogłaby być postawioną pomiędzy żelazem miękkiem i surowizną dającą się kuć. Z tego powodu nie

można nawet powiedzieć, gdzie się zaczyna i gdzie się kończy granica stali.

„Znamieniem, które najbardziej wyróżnia trzy w mowie będące wytwory, jest jedynie, jak to oddawna dowiódł Karsten, względny stosunek węgla, którego jedna część jest poprostu domięszaną do żelaza, druga zaś najściślej z niem połączoną, albo raczej znajdującą się w niem w stanie rozpuszczenia. Dziwnem się zdaje, że kilka tysiącznych węgla może zmienić żelazo miękkie tak dalece, iż takowe uważane być może za stal. To też p. Rivot w swej „Docymazyi“ zdaje się przypuszczać, że dwie te substancye są pod względem chemicznym jednakowe i różnią się tylko swym układem cząsteczkowym, układem istniejącym już poprzednio w samej nawet rudzie, tak że pewne rodzaje rudy przeznaczone są niejako do wytwarzania stali. Byłyby to te właśnie pokłady, które znane są pod nazwą „kopalń stalowych.“

P. Gruner mówi dalej:

„Im czystszą jest stal, tem znaczniejszą może być ilość zawartego w niej węgla a metal nie traci pomimo to spawalności i kowalności.

„Wiadomo również, że chrom, nikiel, tungsten, tytan i t. d. podobnie jak i węgiel, robią także żelazo twardem.“

W powyższych wyjaśnieniach p. Gruner'a możemy zaznaczyć kilka sprzeczności. I tak np. przyjmuje on zrazu, że węgiel tylko stanowi różnicę pomiędzy żelazem i stalą a dalej zdaje się przypuszczać, że możnaby wyrabiać stal z mniejszą zawartością węgla, używając innych substancyj postronnych, nadających metalowi twardość. W obec takiego określenia, czemże będą odmiany stali zawierające w sobie fosfór, o których w ostatnich czasach tyle mówiono?

Czy fosfór zastępujący węgiel da nam stal, czy też żelazo jednorodne?

Odkryto również, że krzem posiada własność hartowania stali niewielki stosunek węgla zawierającej. Przytem jak powiedzieliśmy, bieg bessemerowania na gorąco przeszkadza zupełnemu spaleniu się krzemu. Można więc otrzymać stal, nabierającą ogromnej twardości przez raptowne oziębienie i wykazującą układ drobno-ziarnisty który przypomina nadzwyczaj zwykłą stal hartowaną. W każdym razie widzimy w jej układzie połysk jedwabisto-srebrzysty, podobny do połysku żelaza lanego zawierającego bardzo wiele krzemionki i zwanego pospolicie surowi-

zną srebrzystą (fonte argentée). Następujące rozbiory chemiczne, wykazują stosunek zachodzący pomiędzy zawartością węgla i krzemu przy twardości równającej się stali.

Hart Nr. 2 podziałki klasyfikacyjnej stali Cockerill'a.

		Węgla	Krzemu
Próbka	I	0,380	0,045
„	II	0,245	0,270
„	III	0,195	0,380
„	IV	0,180	0,470
„	V	0,150	0,690

Hart Nr. 3 tej samej podziałki klasyfikacyjnej.

		Węgla	Krzemu
Próbka	I	0,45	0,05
„	II	0,38	0,10
„	III	0,21	0,55
„	IV	0,18	0,53
„	V	0,16	1,39

Ostatecznie więc widzimy, że dla otrzymania tego samego stopnia twardości, zawartość krzemu winna być dwa do trzech razy większą, aniżeli zawartość węgla.

Pewna ilość krzemu nie wpływa bynajmniej szkodliwie na jakość stali, lecz nadmiar tego metaloidu czyni wytwory Bessemer'a kruchymi i trudnymi do obrabiania. Tego rodzaju wytwory są oprócz tego pokryte powłoką czerwonawą a powierzchnia ich jest zwykle pokrytą skazami, jak to ma miejsce w stali przepalonej. Co się zaś tyczy przyczyny natury stalowej niektórych rud mineralnych, o której wspomina p. Rivot, takowa jest już obecnie najzupełniej wyjaśnioną.

Ruda zawierająca fosfór w stosunku mniejszym, aniżeli 0,05%, która może dać surowiznę przydatną na stal otrzymywaną według sposobu Bessemer'a lub Martin'a, będzie stanowić rudę stalową.

Ruda zawierająca fosfór w ilości większej od wyżej wzmiankowanej, może służyć wyłącznie tylko do otrzymywania żelaza, które pod względem jakościowym będzie tem gorsze, czem większą będzie ilość zawartego w niem fosforu.

Przejdźmy teraz do określenia p. **Percy'ego.**

„Jeżeli węgla zupełnie nie ma lub jeśli zawartość jego jest nader małą, mamy wtedy *żelazo kute*, będące stosunkowo miękkiem, kowalnem, ciągliwem, łatwem do spawania i kucia, bardzo zwięzłem, topliwem przy temperaturze bardzo wysokiej.

„Jeżeli węgiel znajduje się w pewnej ilości, zawartej między granicami nie dającemi się dokładnie oznaczyć, mamy wtedy różne odmiany *stali* bardzo sprężystej, kowalnej, ciągliwej, spawalnej i topliwej w piecach i która zdolną jest do nabywania rozmaitych stopni twardości w skutek hartowania.

„Jeżeli nareszcie węgiel znajduje się w znacznie większej ilości, aniżeli w stali, mamy wtedy *żelazo lane*, będące twardem, stosunkowo łamliwem i bardzo topliwem, lecz nie dającem się kuć ani spawać."

P. Percy podaje 0,50 do 0,65 % węgla jako granicę, poza którą żelazo przechodzi w stal.

Nareszcie p. **Greiner** zaproponował następujące określenie:

„Nadając nazwę *stali* wszystkim wytworom, dającym się kuć a otrzymanym z rud żelaznych w stanie stopienia, usuniemy zdaniem naszem wszelką dwuznaczność pomiędzy tymi trzema wyrazami: żelazo, stal i surowizna. Pierwsza nazwa odnosić się będzie do metalu nielanego a ostatnia do metalu nie dającego się kuć.

„Na ten punkt kładę główny nacisk, ponieważ stan płynny, w jakim otrzymuje się stal laną, jest jej właściwością charakterystyczną i źródłem główniejszych zastosowań tego metalu.

„Najważniejszym wynikiem tej płynności jest wielka jednorodność produktu a ztąd zupełne wykluczenie wszelkich spawań w wyrobionych przedmiotach."

Streszczając teraz główne zasady, na których oparte zostały owe różne określenia, znajdziemy następne główne znamiona wyróżniające:

1. *Dla surowizny i stali.*

Według pp. Karsten'a i Percy'ego, kowalność i spawalność,
„ „ Gruner'a i Greiner'a, kowalność:

2. *Dla stali i żelaza.*

Według p. Karsten'a, spawalność i topliwość,
„ pp. Gruner'a i Percy'ego, hartowanie,
„ p. Greiner'a, stan stopienia.

Niezgodność zachodzi więc tylko co do różnicy pomiędzy żelazem i stalą.

Komu przyznać należy palmę zwycięztwa w tej walce naukowej? która z wybitnych cech rozstrzygać ma przy ocenianiu metalu podawanego za stal? Co powinno przeważyć szalę? Czy praktyka, która nie przyjęła dziś jeszcze do swej dziedziny wy-

tworów przemysłu żelaznego pod nazwą żelaza jednorodnego? Czy atoli praktyka tylko może uświęcać tego rodzaju określenie? Postaramy się dowieść, że dawniejsza klasyfikacya również nie jest wolną od różnych trudności pod względem hutniczym.

1. Jeżeli odwołamy się do podziałki twardości stali czystej (zawierającej tylko ślady krzemu, siarki, fosforu i arszeniku) zobaczymy, że metal nabiera własności hartowania dopiero wtedy, kiedy zawartość węgla przechodzi 40 %. Co się stanie w takim razie z większą częścią produktów Bessemer'a i Martin'a? Czy szyny, obręcze, osie, armaty, wyrabiane według tej metody nie będą już stalowemi?

2. W przemyśle żelaznym istnieją dwa szczególniejsze sposoby wyrabiania wytworów, znanych pod nazwą stali cementowej i surowizny kowalnej (żelaza kuto-lanego). Rozbierzmy pokrótce naturę jednego i drugiego.

Stal cementowa otrzymuje się ze sztab żelaznych, które zmuszone zostały do pochłonięcia pewnej ilości węgla w skutek tego, że utrzymywane były w stanie rozpalonym do czerwoności w skrzyniach napełnionych węglem i związkami cyankowemi. Na czemże polega powyższa reakcya?

Stosownie do czasu trwania tego procesu, grubości sztab i t. p. pochłanianie bywa większe lub mniejsze. Część środkowa sztab, jako mniej wystawiona na działanie czynnika nawęglającego, nie ulegnie żadnej zmianie i pozostanie żelazem czystem, albo też pochłonie małą ilość węgla i zamieni się może na stal. Przeciwnie rzecz się ma z częściami zewnętrznemi: połączą się one z dostateczną ilością węgla aby utworzyć stal a nawet surowiznę. Otrzymany w ten sposób wytwór nie może posiadać wielkiej wytrzymałości a to z powodu wielkiej różnorodności masy;—dopiero przez powtórne stopienie tego wytworu w tyglu, otrzymuje się metal najzupełniej jednorodny i wyborowego gatunku. W tym tylko razie otrzymuje się prawdziwą stal.

Zawartość węgla w tak otrzymanym wytworze będzie naturalnie równą średniej zawartości węgla we wszystkich warstwach tego wytworu.

Przy otrzymywaniu surowizny kowalnej zachodzi działanie odwrotne. Kawałki surowizny umieszczone w skrzyniach napełnionych tlenkiem żelaza (błyskawką żelazną), utrzymuje się we właściwej temperaturze przez czas krótszy lub dłuższy.

W czasie tej czynności tlen rudy działać będzie na węgiel, który się wydzieli a działanie to przeniknie tem głębiej do wnętrza kawałków, czem dłuższem będzie trwanie procesu, czem szczuplejszą jest grubość kawałków surowizny i czem bogatszym w tlen będzie odczynnik odwęglający.

Jeżeli rozłamiemy materyą w ten sposób odwęgloną, zobaczymy że część środkowa pozostała surowizną lub zamieniła się na stal. Przeciwnie zaś części zewnętrzne mają pozór stali lub nawet żelaza. Przetapiając w tyglu sztukę tak przetworzonej materyi, powinno się otrzymać metal podobny do tego, jaki otrzymany był przez stopienie żelaza cementowego, posiadającego jednakową wszędzie, średnią zawartość węgla: otrzymany wytwór lany będzie w każdym razie mniej dobrego gatunku z powodu znacznej ilości zanieczyszczeń (krzemu, siarki i fosforu) zawartych w materyałach surowych.

Według tego co powiedziano wyżej, żelazo cementowane i surowizna odwęglona mogą zawierać w sobie ilości węgla nader zmienne. Na dowód tego przytaczamy parę przykładów:

Próbka surowizny kowalnej, bardzo cienka, poddana silnemu odwęglaniu, zawierała już tylko 0,05 % węgla. Metal ten pozwalał się kuć bardzo dobrze a złożeniem swoim przypominał zupełnie złożenie żelaza ziarnistego.

Zbadaliśmy również dwie próbki surowizny kowalnej przeznaczonej na koła do wagoników a wyrabianej w fabryce Poulet et Dejaer de Sclessin. Oto rezultaty rozbiorów obu próbek:

	Próbka I.	Próbka II.
Krzemu . . .	0,90	0,55
Siarki	0,35	0,40
Fosforu . . .	0,175	nie określano
Węgla	0,35	0,625
Manganu . . .	ślady	nie określano
Żelaza	98,25	
	100,00	

Po zahartowaniu kawałka z drugiej próbki, metal dawał odłam przypominający najzupełniej odłam stali hartowanej i z trudnością dawał się obrabiać pilnikiem. Z drugiej strony byliśmy świadkami zjawiska, dowodzącego wyraźnie różnorodności masy, o której mówiliśmy poprzednio. Pod uderzeniem młota, sztaba surowizny kowalnej zahartowanej rozpadała się zupełnie na dwie części, według płaszczyzny odpowiadającej warstwie o naj-

większej zawartości węgla. Surowizna kowalna nie może być zatem używaną do wyrabiania części mających być kutemi, jest jednak zupełnie odpowiednią na odlewy (koła zębate, krzyżulce tłokowe i t. p.), wymagające wielkiej wytrzymałości bezwzględnej na tarcie i uderzenia.

Ostatecznie więc, stosownie do postępowania jakiego się trzymano przy cementowaniu żelaza, lub przy odwęglaniu surowizny,— otrzymane będą wytwory:

Zawierające mało węgla i nie dające się hartować.

Zawierające dosyć węgla i dające się hartować.

Zawierające wiele węgla i nie dające się kuć.

W jaki sposób rozróżnimy te rozmaite wytwory? Czy należy szeregować je oddzielnie jako żelazo, stal i surowiznę? Podobna klasyfikacya pociągnęłaby za sobą wielkie trudności, zwłaszcza odnośnie do wytworów z surowizny kowalnej, które to wytwory przedstawiają się ogólnie pod postacią odlewów.

Sądzimy więc razem z p. Greiner'em, że nazwy:

Żelazo cementowane, *Surowizna kowalna*,

zachować należy dla powyższych wytworów otrzymanych w stanie surowym, zaś stalą tyglową nazywać wszystkie te wytwory, które poddane zostały powtórnemu stopieniu dla otrzymania masy jednorodnej.

3. Przejdźmy teraz do rozmaitych przemysłów odciągających żelazo wprost z rudy, bez przeprowadzania go przez stan płynny. Moglibyśmy rozebrać bliżej sposób Chenot'a i pudlowanie, lecz oba te postępowania mają tyle podobieństwa w ostatecznem obrabianiu materyi, że możemy ograniczyć się zbadaniem wytworów pudlowania.

Jeżeli umieścimy surowiznę na spodzie pieca płomiennego i pozwolimy utleniać się materyom obcym, wtedy żelazo metaliczne wydziela się jak wiadomo w postaci ziarn, które można spawać i otrzymać z nich lupę. Stosownie do sposobu w jaki przeprowadzono tę czynność, żelazo będzie zawierało większą lub mniejszą ilość węgla, a zawartość ta może dochodzić do 0,60%. Jakież nazwy trzeba będzie nadać tym rozmaitym wytworom? Według dawniejszego określenia powinnibyśmy podzielić je na żelazo i na stal, gdy tymczasem według określenia p. Greiner'a wszystkie one weszłyby do kategoryi żelaza. Należy więc zbadać, który z tych dwóch poglądów jest zgodniejszym z wymaganiami praktyki.

Stosownie do zawartości węgla w żelazie pudlowem, dzielimy je na trzy obszerne działy:

a) Żelazo ziarniste i żyłkowate.

b) Żelazo w ziarnkach (à grains), zwane także drobnoziarnistem.

c) Stal pudlowa czyli żelazo staliste.

Żelazo każdego działu dzieli się znowu na kategorye, stosownie do zawartości siarki i fosforu.

Załączamy poniżej skład typowy żelaza rozmaitych przymiotów, wyrabianego w Belgii.

Zawartość krzemu i manganu pomijamy. Ilość krzemu zawartą jest w granicach 0,05 i 0,40 %, stosownie do ilości żużla pozostałego w metalu, zawartość zaś manganu nie dochodzi zwykle 0,50 %. W następujących przykładach przyjmować będziemy, że ilość krzemu nie przewyższa 0,15 %.

a) *Żelazo ziarniste i żyłkowate.*

	Żelazo ziarniste	Żelazo żyłkowate.				
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5
Siarki	0,08%	0,065	0,05	0,035	0,02	Ślady
Fosforu . . .	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10

Zawartość węgla nie dochodzi 0,10 %.

b) *Żelazo drobnoziarniste* (według numerów).

Siarki .	ślady	do	0,025 %
Fosforu .	0,10	„	0,25
Węgla .	0,10	„	0,50

c) *Stal pudlowa.*

Siarki . . .	ślady
Fosforu . . .	0,05
Węgla . . .	0,50

Nadmieniamy tutaj, że stosunek węgla zawartego w żelazie drobnoziarnistem jest o tyle wysokim, że wytwór ten może być uważany jako stal. Wiadomo zresztą, że żelazo drobnoziarniste Nr. 1 posiada zdolność nabierania hartu. Dla czegóż więc nie nadano mu nazwy stali?

Należy przypuszczać, że fabrykanci skłonniejsi są utrzymać nazwę stali pudlowej dla tych tylko wytworów, które otrzymywane są przez obrobienie surowizny wolnej od fosforu. Rzeczywiście, jeżeli porównamy ze sobą złożenia stali pudlowej i żelaza drobnoziarnistego, zauważymy, że ziarna tego ostatniego są zwykle większe, bardziej błyszczące i bardziej niebieskawe, aniżeli ziarna stali pudlowej. W każdym razie trudno przeprowadzić ścisłą granicę między tymi dwoma wytworami i w samej rzeczy, w klasyfikacyi wytworów żelaznych belgijskich są one częstokroć pomięszane.

Porównajmy teraz wytwory otrzymane za pomocą pudlowania, z wytworami otrzymanymi według sposobów Bessemer'a i Martin'a. Przy jednakowym składzie chemicznym materyały te przedstawiają ogromne różnice. Zbadamy je z trzech odrębnych stanowisk, a mianowicie pod względem:

1. Złożenia,
2. Gęstości,
3. Wytrzymałości na działanie mechaniczne.

1. Wziąwszy dwie sztaby wykute o tychże samych wymiarach, zauważymy, że sztaba stali Bessemer'a lub Martin'a przedstawi nam ziarnka drobniejsze, więcej gęste i bardziej matowe, aniżeli sztaba żelaza pudlowego, zawierającego taką samę ilość węgla. Zauważymy to samo, jeżeli będziemy porównywali ze sobą dwie sztaby poprzednio zahartowane. Złożenie cząstek w żelazie pudlowem przypomina bardzo złożenie stali lanej, zawierającej znacznie mniejszą ilość węgla.

2. Gęstość stali lanej jest daleko większą od gęstości żelaza pudlowego. Stan płynny w jakim otrzymywane są wytwory Bessemer'a i Martin'a, pozwala na daleko dokładniejsze oddzielenie żużli wytwarzających się przy świeżeniu surowizny. Inaczej rzecz się ma z żelazem pudlowem, zawierającem zawsze pewną ilość żużli. Możemy wprawdzie otrzymać stal pudlową stosunkowo bardzo czystą, poddając ją kilkakrotnemu ogrzaniu i kuciu (młotowaniu), lecz mechaniczne to kucie nie może mieć miejsca w hutach żelaznych.

Poddaliśmy także tę samę surowiznę pudlowaniu i świeżeniu według sposobu Bessemer'a. Przy pudlowaniu prowadziliśmy robotę w taki sposób, aby można było otrzymać żelazo żyłkowate i stal pudlową. Lupę stali pudlowej poddaliśmy wygnieceniu pod młotem, po powtórnem zaś ogrzaniu kuliśmy ją znowu i nadali

kształt kawałka o przecięciu prostokątnem (8 × 12 centymetrów). Następnie ogrzaliśmy ją po raz trzeci do temperatury spawania i nadali za pomocą kucia kształt sztabki o przecięciu kwadratowem (5 × 5 cm.). Nareszcie ostatnie ogrzanie i kucie dozwoliło nadać sztabce kształt podobny do poprzedzającego, lecz przecięcie poprzeczne wynosiło już tylko 25 milimetrów w kwadracie; sztabka ta służyła nam właśnie do doświadczeń.

Załączamy tutaj skład chemiczny rozmaitych wytworów tej kategoryi, według analiz dokonanych przez p. Mouland'a, inżyniera-chemika T-stwa „John Cockerill.“

	Surowiec siwy (jako mat. sur.).	Stal Bessemer'a (sztabka).	Żelazo pudlowe żyłkowate (niewykończone)	Stal pudlowa (Wytwór gotowy)
Krzem	2,50	0,15	0,35	0,05
Siarka	0,04	0,04	0,015	0,01
Fosfór	0,09	0,10	0,14	0,10
Węgiel . . .	4,25	0,40	0,12	0,45
Mangan . . .	3,75	0,75	0,90	0,25
Żelazo	89,50	98,50	98,50	99,00

	Żużle i materyały pochodzące z zalepy pieca pudlowego.		
	Żużle z gruszki Bessemer'a	Żużle z pieca pudlowego	Błyskawka żelazna
Woda i kwas węglany. .	—	—	10,00
Krzemionka	51,50	14,00	9,00
Glinka	5,00	5,00	4,00
Wapno	0,50	2,50	5,00
Magnezya	ślady	0,50	2,00
Żelazo i tlenek żelaza . .	8,25	49,00	7,00
Tlennik żelaza.	1,50	19,00	60,00
Tlenek manganu	32,50	4,85	1,00
Siarka	0,015	0,30	0,20
Kwas fosforny.	ślady	4,25	1,25

Siarka i kwas fosforny zawarte w żużlach, pochodzą po większej części z materyałów stanowiących zalepę pieca pudlowego.

Z poprzedzającego możemy wnioskować, że obecność pewnej części żużli w żelazie pudlowem pociąga za sobą powiększenie ilości siarki i fosforu. Ztąd to pochodzi, że wzmiankowane poprzednio żelazo żyłkowate, zawierające w sobie 5 % żużli, obfi-

towało w fosfór daleko więcej, aniżeli stal pudlowa otrzymana z tejże samej surowizny.

Niezależnie od oddzielenia żużli roztopienie metalu wywoła nadto większe zbliżenie się cząstek a zatem i większą gęstość. Tym sposobem odkryto, że gęstość stali lanej może podnieść się do 8,2, gdy tymczasem gęstość żelaza pudlowego nie przechodzi nigdy 7,9; różnica ta odpowiadać będzie właśnie 5% przy miejscach próżnych napotykanych w żelazie.

3. Większa czystość metalu i doskonalsze przystawanie cząstek, powinny oczywiście wywołać znaczniejszą wytrzymałość stali lanej, posiadającej ten sam skład chemiczny co i stal pudlowa; twierdzenie to postaramy się udowodnić za pośrednictwem prób następujących:

Przedewszystkiem przytaczamy tu skalę klasyfikacyjną wytrzymałości żelaza i stali T-stwa „John Cockerill.“

I. Żelazo ziarniste i żyłkowate.

Zastosowanie:

Żelaza ziarnistego — szyny (główki).

Żelaza żyłkowatego — żelazo wymiarowe, blacha, broń, sworznie i t. p.

Zawartość węgla przeszło 10%.

	Żelazo ziarniste fosforzyste	Nr. 1 zawierające 60 proc. żelaza ziarnistego	Nr. 2 40 proc. żel. ziarn.	Nr 3 20 proc. żel. ziarn.	Nr. 4 Bez ziarnek	Nr. 5 Żelazo drobnoziarniste
Wytrzymałość na rozerwanie w skutek wyciągania na mm²	Niżej 30k	30k do 32,5k	32,5k do 35k	35k do 37,5k	37,5k do 40k	Wyżej 40k
Wydłużenie po dokonaniu próby	Słabe	Niżej 5%	5% do 7,5%	7,5% do10%	10%do 12,5%	12.5% do15%

(Powyższe dane stanowią cyfry przeciętne).

Przytoczone gatunki żelaza nie ulegają hartowaniu lecz mogą być spawane.

2. Żelazo w ziarnkach (à grains) czyli drobnoziarniste.

Zastosowanie: szyny, obręcze, blacha, blacha biała, metal armatni, drut, liny, osie, przedmioty kute.

Zawartość węgla: 0,10 do 0,50%.

Wytrzymałość na rozciąganie: 45 do 50 kgr.

Wydłużenie po próbie: 10 %.
Hartuje się mało, jest spawalne.

3. Żelazo staliste (stal pudlowana).

Zastosowanie: szyny, narzędzia, piły, liny i t. d.
Zawartość węgla: 0,40 do 0,60 %.
Wytrzymałość na rozciąganie: 45 do 50 kgr.
Wydłużenie po próbie: 10 %.
Hartuje się i spawa z trudnością.

4. Stal lana bessemerowska.

Stal bardzo miękka.

Zastosowanie: broń, armaty, blacha cienka, blacha kotłowa, nity, drut wyciągany i t. d.
Zawartość węgla: niżej 0,25 do 0,35 %.
Wytrzymałość na rozciąganie: 48 do 56 kgr.
Wydłużenie po próbie: 20 do 25 %.
Nie hartuje się, jest spawalną.

Stal miękka.

Zastosowanie: różne części maszyn, osie, obręcze, szyny i t. d.
Zawartość węgla: 0,35 do 0,45 %.

Stal półmiękka albo półtwarda.

Zastosowanie: obręcze, szyny, trzony tłokowe, krzyżulce, powierzchnie wodzące i inne części podlegające tarciu.
Zawartość węgla: 0,45 do 0,55 %.
Wytrzymałość na rozciąganie: 56 do 69 kgr.
Wydłużenie po próbie: 10 do 20 %.
Hartuje się i jest mało spawalną.

Stal twarda.

Zastosowanie: różne sprężyny, narzędzia ostre, pilniki, piły, świdry górnicze i t. d.
Zawartość węgla: 0,55 do 0,65 %.

Stal bardzo twarda.

Zastosowanie: drobne sprężyny i różne narzędzia, wrzeciona przędzalnicze i t. d.
Zawartość węgla: 0,65 % i więcej.
Wytrzymałość na rozciąganie: 69 do 105 kgr.

Wydłużenie po próbie: 5 do 10%.
Hartuje się lecz nie jest spawalną.

Zestawiając powyższe wytwory pod względem ich wytrzymałości, zauważymy, że żelazo w ziarnkach lub stal pudlowa, mniej różnią się od żelaza żyłkowatego, niż od stali bessemerowskiej o jednakowej zawartości węgla.

Następujące doświadczenia stwierdzają fakt powyższy:

Poddaliśmy rozciąganiu różne sztaby stali bessemerowskiej i pudlowej, skład których przytoczono wyżej. Sztaby te wytoczone były jako walce o średnicy 15mm, wydłużenie zaś mierzone było w stosunku do długości 100mm.

a) *Stal bessemerowska.*

Zawartość węgla		Wytrzymałość na rozciąganie		Wydłużenie po próbie	Uwagi.
		Granica wytrzymałości	Rozerwanie		
Próbka I . .	0,35%	34,5 kgr.	63,6 kgr.	9,2%	
Próbka II . .	0,45 „	45.9 „	77,4 „	14,5 „	
Przecięciowo .	0,40 „	40,2 „	70,5 „	12,4 „	

b) *Stal pudlowana.*

Doświadczeniom poddane były sztaby pochodzące z jednej lupy, która po przewalcowaniu była znowu ogrzaną i wykutą jako kawałek o przekroju 0,08 × 0,12 m. Powtórne ogrzanie i kucie przekształciło ten kawałek na sztabę o przekroju 5 cm^2. Sztaba ta była następnie rozcięta na dwie części: jedna z nich została wykuta na sztabę o przekroju 25 mm^2, a druga po walcowaniu otrzymała tenże kształt o takimże przekroju.

Sztaba kuta przedstawiała w niektórych miejscach części niespojone (niezeszwejsowane), przyczem próbki wybrane były w taki sposób, aby wykazać wpływ niezupełnego spawania.

Sztaba kuta.

(0,45 % węgla).

	Wytrzymałość na rozciąganie		Wydłużenie po próbie	Uwagi.
	Granica wytrzymałości	Rozerwanie		
Próbka I.	20,0	35,4	0,8	Bardzo źle spojona
„ II.	23,0	46,0	10,0	Dość dobrze „
„ III.	20,0	51,2	13,3	„ „ „
„ IV.	25,0	58,1	9,0	Bardzo dobrze „
Przecięc. z 3 ostatn. prób	22,5	51,8	10,8	

Sztaba walcowana.

(0,45 % węgla).

	Wytrzymałość na rozciąganie		Wydłużenie po próbie	Uwagi.
	Granica wytrzymałości	Rozerwanie		
Próbka I.	24,7	43,0	5,5	Zawiera linią, w kierunku której spawanie nie miało miejsca.
„ II	25,5	45,9	4,5	
„ III.	28,0	45,9	5,5	
Przecięciowo	26,0	44,9	4,8	

Ostatecznie więc w jakości metalu uwydatnia się następna różnica:

	Wytrzymałość	Wydłużenie
Żelazo żyłkowate, wyższego gatunku № 5	40 kgr.	15
Żelazo staliste, stal pudlowa (przecięciowo z 2 poprzednich doświadczeń).	48 „	7,5
Stal bessemerowska	70 „	12,5.

Z powyższego dochodzimy do wniosku, że przy jednakowym składzie chemicznym stal pudlowa zbliża się więcej do żelaza żyłkowatego, niż do stali lanej bessemerowskiej. Różnica ta opiera się głównie na trudności dokładnego spojenia wszystkich

części metalu pudlowego (pomijając wpływ żużli). Doświadczenia nasze ze sztabami stali pudlowej kutej dowodzą w istocie, że tego rodzaju złe spawanie wywiera bardzo ujemny wpływ na wytrzymałość metalu; przypadek ten nie może mieć miejsca w metalu lanym, gdyż wtedy następuje zupełna spoistość wszystkich cząstek metalu.

Sądzimy przeto wraz z p. Greiner'em, że nazwa stali powinna być utrzymaną przeważnie dla tych wytworów hutnictwa żelaznego, które nabyły największej wytrzymałości w skutek przejścia przez stan roztopienia. Wyrażenie „stal pudlowa“ mogłoby być zastąpione nazwą „żelazo w ziarnkach“ lub „żelazo staliste“, przyczem przymiotnik „staliste“ przypomina w tym razie, że metal ten zdolny jest nabrać hartu, podobnie jak niektóre odmiany stali lanej.

O SZTUCZNEJ ALIZARYNIE

przez

Prof. **C. Graebeg'o**, z Królewca i Prof. **C. Liebermann'a**, z Berlina,

przełożył z niemieckiego

Władysław Leppert

b. assystent prof. Graebe'go.

(Dokończenie).

O powstawaniu purpuryny z alizaryny.

Drogą pośrednią pierwszy otrzymał purpurynę F. de Lalande. Według sposobu patentowanego przezeń d. 6 lipca 1874 r. [1]), przy utlenieniu alizaryny otrzymuje się barwnik posiadający wszystkie własności purpuryny krapowej [2]). Do roztworu alizaryny w 8—10 razy większej ilości kw. siarczanego (o 66°) dodaje on takąż samą lub o połowę mniejszą jak alizaryny wagę dwutl. manganu albo kw. arsenowego, i ogrzewa go od 120—150° C. Przy użyciu dwutl. manganu reakcyą tę przeprowadzić można i na zimno.

Proces ten utlenienia prowadzi on dotąd, dopóki kropla tej mięszaniny wpuszczona do wody alkalicznej nie zabarwi jej na czerwono. Wtedy masę tę wlewa do 20—30 razy większej ilości wody, zagotowywa i opadły po ostudzeniu barwnik zbiera na filtrach. Według Lalande'a można otrzymać w ten sposób alizarynę z dowolną ilością purpuryny; czy jednak piękna ta metoda znajdzie kiedy zastosowanie w technice, nie można dotąd przewidzieć.

Według Baeyera i Caro chinizaryna przy tych samych warunkach przechodzi także bardzo łatwo w purpurynę.

---

[1]) de Lalande patent francuzki № 104 146 przedrukowany w Monit. scient. za rok 1874, 1 149.

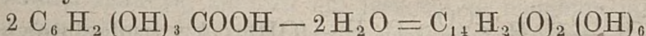
[2]) Tenże sam, Compt. Rend. 1874 r.; Ber. Chem. Gesel. 1874, 1 545.

Powstawanie oksyantrachinonów z kw. oksybenzoesowych.

Pewna rodzina oksyantrachinonów, należąca do tej samej klasy co i alizaryna, otrzymaną została syntetycznie z kw. oksybenzoesowych. Jakkolwiek w niniejszem sprawozdaniu zajmujemy się przeważnie wartością techniczną każdej podobnej reakcyi, przytaczamy jednak sposób jej powstawania, raz ze względu na interes naukowy jaki ona budzi a przytem dla tego, iż łatwo być może, że ten rodzaj syntezy znajdzie kiedy zastosowanie w technice.

Pierwszy fakt dotyczący tej kwestyi zdobyty został przez B. Jaffé'go [1]. Znalazł on bowiem, że ciało otrzymane przez Robiquet'a przy działaniu kw. siarczanego na kw. galusowy, a znane pod imieniem kw. rufigalusowego, przechodzi przy ogrzewaniu z pyłkiem cynkowym, podobnie jak alizaryna, w antracen, tem samem więc należy go uważać za sześcioksyantrachinon.

Kwas rufigalusowy powstaje więc z galusowego przez połączenie się dwóch cząstek kw. galusowego, kosztem wydzielonej z nich wody.



$$2\,C_6H_2(OH)_3COOH - 2H_2O = C_{14}H_2(O)_2(OH)_6$$

Podobna synteza związku pochodnego od antracenu, jest zupełnie zgodną z wyżej już wspomnianymi sposobami otrzymywania antracenu z chlorku benzylu, toluolu i benzyltoluolu. Barth i Senhofer [2]) reakcyą tę jeszcze bardziej uogólnili, spostrzegli bowiem, że kwas oksybenzoesowy postawiony w podobnych warunkach jak poprzednio kwas galusowy, przechodzi w antraflawon [3]) $C_{14}H_6(O_2)(OH)_2$, ciało izomerne z alizaryną; kw. zaś dwuoksybenzoesowy w ciało $C_{14}H_4(O_2)(OH)_4$ nazwane przez nich antrachryzonem a będące czteroksychinonem a więc ciałem izomernem z pseudopurpuryną. Oba te ciała nie barwią jednak różnych materyj tak jak barwniki krapowe, lecz nadają im kolor żółtawo czerwony.

Tenże sam skład posiada i barwnik otrzymany przez Andersona z kw. opianowego a uważany początkowo za alizarynę; gdyż Liebermann i Chojnacki [4]) dowiedli, że jest on czteroksyantrachinonem i doszli do przekonania, że powstaje w podobny

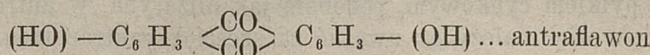
---

[1]) B. Jaffé. Ber d d chem. Gesel. 1870, 694.
[2]) Barth i Senhofer Ann. Chem. Pharm. 170 (100).
[3]) Tamże, Tom 164 (113).
[4]) Liebermann i Chojnacki Ann. Chem. Pharm. 162, 321.

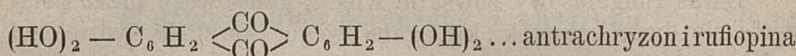
sposób z kw. podgalusowego $C_6H_3(OH)_2COOH$, jak kw. rufigalusowy z galusowego. Nazwali go nawet skutkiem tego *rufiopiną*.

Według podanej metody, przez połączenie się dwóch cząstek kw. oksybenzoesowych, kosztem wydzielonej z nich wody, otrzymano jak dotąd cztery oksyantrachinony. Historya powstania tych ciał stanie się dla nas zupełnie jasną, jeśli tylko antrachinon uważać będziemy za podwójny keton, o czem wspomnieliśmy już pod właściwą rubryką. Ze sposobu powstawania tych oksyzwiązków wypada przytem, że ich hydroksyle położone są symetrycznie odnośnie do obu jąder benzolowych, gdy tymczasem w alizarynie są one połączone tylko z jednym z nich.

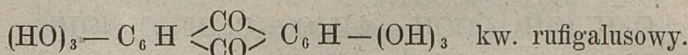
Schematyczną budowę tych ciał można więc najłatwiej objaśnić następnymi wzorami:



$$(HO)-C_6H_3<^{CO}_{CO}>C_6H_3-(OH) \ldots \text{antraflawon}$$



$$(HO)_2-C_6H_2<^{CO}_{CO}>C_6H_2-(OH)_2 \ldots \text{antrachryzon i rufiopina}$$



$$(HO)_3-C_6H<^{CO}_{CO}>C_6H-(OH)_3 \quad \text{kw. rufigalusowy.}$$

Na zakończenie należy tu wspomnieć, że żadne z tych ciał nie jest identyczne z którymkolwiek z oksyantrachinonów otrzymanych czy to z roślin, czy wprost z antracenu.

Oksyantrachinony otrzymane z kw. ftalowego i ciał fenolowych.

Do wspomnianych, syntetycznie otrzymanych oksyantrachinonów, należy jeszcze zaliczyć i ciała odkryte niedawno przez Baeyera [1]) w dalszym przebiegu jego pięknych poszukiwań nad naturą związków powstających przy działaniu kw. ftalowego na różne oksypołączenia (fenole).

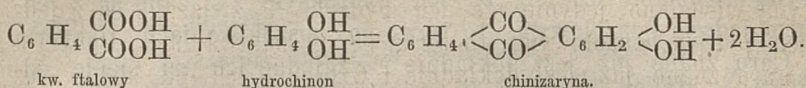
Przy ogrzewaniu mięszaniny kw. ftalowego i hydrochinonu z kw. siarczanym, powstaje obok innych związków barwnik izomerny z alizaryną i nadzwyczaj do niej podobny a który Grimm [2]) zbadał szczegółowo i jako chinizarynę opisał.

---

[1]) Baeyer. Ber. chem. Gesel. 1871, 555 i 658.

[2]) Grimm. Ber. chem. Gesel. 1873, 508.

Ciało to powstaje w skutek następnego procesu.



$$C_6H_4{COOH \atop COOH} + C_6H_4{OH \atop OH} = C_6H_4<{CO \atop CO}> C_6H_2<{OH \atop OH} + 2H_2O.$$

kw. ftalowy — hydrochinon — chinizaryna.

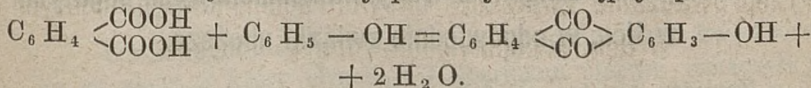
Zawiera ona, podobnie jak alizaryna, oba hydroksyle połączone z jednem i tem samem jądrem benzolowem. Pokostowane perkaliki zabarwia jednak z trudnością tylko i to w odmienny sposób niż alizaryna. Różni się przytem bardzo widocznie od alizaryny swoim punktem topliwości, innym rodzajem pochłaniania widma spektrowego, a przedewszystkiem swą fluorescencyą w roztworze eterowym lub kw. siarczanego. Ciało to wreszcie, nie zostało dotąd otrzymane ani z krapu ani z antracenu.

Do otrzymania chinizaryny, według nowych obserwacyj Baeyera i Caro [1]) można jeszcze zastąpić hydrochinon chlorfenolem wrzącym przy 218 °C, gdyż w otrzymanem przytem połączeniu można podstawić chlor hydroksylem.

Od czasu jak Baeyer'owi i Caro [2]) udało się przeprowadzić wspomnianą reakcyą, znaleźli oni jeszcze, że podobnie jak hydrochinon tak i fenol i pyrokatechina przy ogrzaniu do wyższej temperatury z kw. ftalowym i siarczanym przechodzą w odpowiednie związki antrachinonowe, przy niższej zaś temperaturze powstają ciała nazwane przez Baeyer'a „ftaleinami".

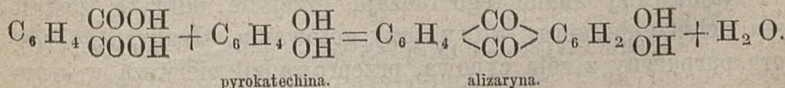
Z fenolu obok innych produktów, powstają przy tej reakcyi aż dwa oksyantrachinony, z których jeden identyczny z wyżej już opisanym oksyantrachinonem a drugi z nim izomerny, który Bayer i Caro nazywają erytroksyantrachinonem a który przy topieniu z potażem gryzącym przechodzi także w alizarynę.

Oba te oksyantrachinony powstały w następny sposób:



$$C_6H_4<{COOH \atop COOH} + C_6H_5-OH = C_6H_4<{CO \atop CO}> C_6H_3-OH + $$
$$+ 2H_2O.$$

Z pyrokatechiny i kw. ftalowego otrzymali ciż sami badacze dwuoksyantrachinon identyczny z alizaryną z krapu i z antracenu.



$$C_6H_4{COOH \atop COOH} + C_6H_4{OH \atop OH} = C_6H_4<{CO \atop CO}> C_6H_2{OH \atop OH} + H_2O.$$

pyrokatechina. — alizaryna.

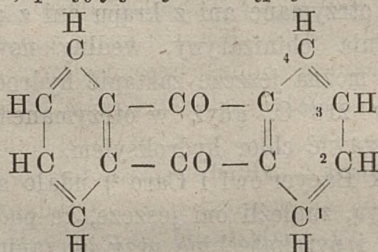
---

[1]) Baeyer i Caro, Ber. chem. Gesel. 1875 (152).

[2]) Baeyer i Caro, Ber. chem. Gesel. 1874, 968.

Kiedy więc z dawnych poszukiwań nad alizaryną i purpuryną wiedziano jedynie, że ich hydroksyle związane są z jednem jądrem benzolowym, to teraz po poszukiwaniach Baeyer'a i Caro znane już jest dokładnie i względne ich od siebie oddalenie. W alizarynie są one rozumie się ugrupowane tak samo jak w pyrokatechinie a więc w położeniu 1 i 2; w chinizarynie odpowiadają stanowisku ich w hydrochinonie 1, 4; w purpurynie zaś muszą być w odległości 1, 2, 4, gdyż, jak to już powiedzieliśmy, przy utlenieniu tak alizaryny jak i chinizaryny powstaje purpuryna.

Do przedstawienia względnej odległości oksygrup w wymienionych związkach, przyjęty był następny schemat:



Trzeci izomerny dwuoksyantrachinon, który oba swoje hydroksyle posiada także związane z jednem tylko jądrem benzolowem, jestto tak zwana *ksantopurpuryna.* Ciało to otrzymali najprzód Schützenberger i Schiffert [1]) z krapu; później pierwszy z nich otrzymał je także przy redukcyi purpuryny, Rosenstiehl [2]) zaś znalazł, zgodnie z poprzednią reakcyą, że utleniając ksantopurpurynę przechodzi ona w purpurynę.

Przeprowadzanie związków oksyantrachinonowych bogatych w tlen, w odpowiednie związki uboższe.

Zamiana ta stanowi tylko odwrotną stronę tej reakcyi, za pośrednictwem której z oksyantrachinonu otrzymana była alizaryna a z niej purpuryna.

Najdawniej znane tego rodzaju przejście odkryte zostało przez Schützenbergera, który przy gotowaniu alkalicznego roztworu purpuryny z solą cynową, przeprowadził pierwszą w ksan-

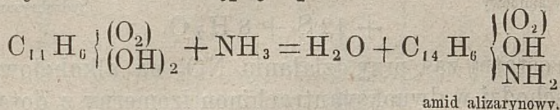
---

[1]) Schützenberger i Schiffert, Bul. soc. chim. [2] IV. 12.

[2]) Rosenstiehl Compt. rend. 79 — 764.

topurpurynę. W ostatnich czasach Liebermann spólnie, najprzód z Troschke'm [1]) a później z Fischerem [2]) odnaleźli inną jeszcze drogę do tej zamiany:

Przy działaniu amoniaku w wyższej temperaturze na te barwniki antracenowe tworzą się najprzód ich amidy. Z alizaryny powstaje amid w następny sposób:

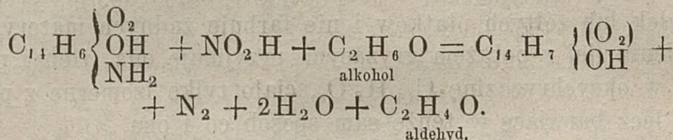


$$C_{14}H_6\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\end{matrix}\right. + NH_3 = H_2O + C_{14}H_6\left\{\begin{matrix}(O_2)\\OH\\NH_2\end{matrix}\right.$$

amid alizarynowy.

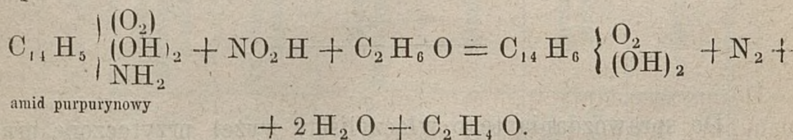
Purpuryna rozkłada się zupełnie analogicznie.

Amidy zaś tych ciał przy przepuszczaniu NO_2 przez ich roztwory alkoholowe, wymieniają NH_2 na H, a skutkiem tego z amidu alizarynowego otrzymuje się oksyantrachinon a z amidu purpurynowego ksantopurpurynę.



$$C_{14}H_6\left\{\begin{matrix}O_2\\OH\\NH_2\end{matrix}\right. + NO_2H + \underset{\text{alkohol}}{C_2H_6O} = C_{14}H_7\left\{\begin{matrix}(O_2)\\OH\end{matrix}\right. + N_2 + 2H_2O + \underset{\text{aldehyd.}}{C_2H_4O}.$$

i



$$\underset{\text{amid purpurynowy}}{C_{14}H_5\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\\NH_2\end{matrix}\right.} + NO_2H + C_2H_6O = C_{14}H_6\left\{\begin{matrix}O_2\\(OH)_2\end{matrix}\right. + N_2 + 2H_2O + C_2H_4O.$$

W najnowszych czasach podaje jeszcze Widmann [3]), jakoby udało mu się otrzymać alizarynę z kw. rufigalusowego, przez zredukowanie go amalgamem sodowym.

Oksyantrachinony z kw. chryzaminowego.

Kwas chryzaminowy powstający przy działaniu kw. azotnego na aloes, a który Graebe i Liebermann pierwsi oznaczyli jako czteronitrodwuoksyantrachinon, według najnowszych badań Liebermann'a i Geissel'a [4]), pozwala wszystkie swe nitrogrupy zastąpić wodorem i przechodzi wtedy w dwuoksyantrachinon bę-

---

[1]) Liebermann i Troschke. Ber. chem. Gesell, 1875, 379

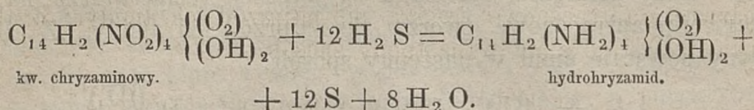
[2]) Liebermann i Fischer. Tamże. 1875, 975.

[3]) Widmann, Bul soc. chim. 24, 359.

[4]) Liebermann i Geissel. Ber. chem. Gesell 1875, 1643.

dący niejako szkieletem kw. chryzaminowego. Zamiana ta daje się przeprowadzić za pomocą dwóch następnych reakcyj.

Najprzód kw. chryzaminowy przez gotowanie z siarkiem potasu przeprowadza się w hydrochryzamid:

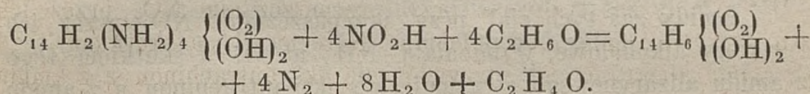


$$C_{14}H_2(NO_2)_4\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\end{matrix}\right. + 12H_2S = C_{14}H_2(NH_2)_4\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\end{matrix}\right. +$$

kw. chryzaminowy. hydrohryzamid.

$$+ 12S + 8H_2O.$$

Ten ostatni zaś, przy działaniu NO_2 na alkoholowy jego roztwór przechodzi w dwuoksyantrachinon izomerny z dotąd znanymi, nazwany przez wynalazców *chryzaziną.*



$$C_{14}H_2(NH_2)_4\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\end{matrix}\right. + 4NO_2H + 4C_2H_6O = C_{14}H_6\left\{\begin{matrix}(O_2)\\(OH)_2\end{matrix}\right. +$$

$$+ 4N_2 + 8H_2O + C_2H_4O.$$

Chryzazina krystalizuje pod postacią pięknych brunatnych igiełek lub żółtych płatków i nie farbuje żadnych materyj. Przy topieniu jej z potażem gryzącym przyjmuje ona tlen i przechodzi w oksychryzazinę $C_{14}H_8O_5$, ciało tylko izomerne z purpuryną, lecz barwiące w tenże sam sposób co i ona.

Do sprawozdania tego włączyliśmy wyżej przytoczone prace naukowe, raz dla tego, aby podać całkowity obraz rezultatów, do jakich doszliśmy w poszukiwaniach nad alizaryną i ciałami najbardziej z nią spokrewnionemi, a powtóre z przekonania, o ile ważnem jest, choćby dla zajmujących się specyalnie przemysłem alizarynowym, zdobycie sobie teoretycznych wiadomości o grupach ciał, w związku z barwnikiem tym pozostających.

Dla uzupełnienia całości tego sprawozdania zapewne pożytecznem także będzie tabelaryczne zestawienie wszystkich znanych dotąd oksyantrachinonów, otrzymanych tak drogą sztuczną jak i ze świata roślinnego:

	$C_{14}H_7O_2OH$	$C_{14}H_6O_2(OH)_2$	$C_{14}H_5O_2(OH)_3$	$C_{14}H_4O_2(OH)_4$	$C_{14}H_2O_2(OH)_6$
Z krapu		alizaryna ksantopurpuryna izoalizaryna	purpuryna	pseudopurpuryna	
Z różnych roślin		kw. frangulinowy morindon (?)	purpuryna		
Z antracenu	oksy antrachinon	alizaryna kw. antraflawinowy	izopurpuryna purpuryna (pośrednio)		
Z kwasów oksybenzoesowych		antraflawon		antrachryzon rufiopina	kw. rufigalusowy
Z kw. ftalowego	erytroksyantra- chinon, oksyantrachinon	chinizaryna alizaryna	purpuryna (pośrednio)		
Z kw. chryzaminowego		chryzazina	oksychryzazina		

Oprócz tego znane są jeszcze dwa barwniki bardzo pokrewne z antracenowemi, bo pochodne od homologicznego z antracenem metylantracenu:

kwas chryzofanowy $C_{14}H_6(CH_3)O_2(OH)_2$
i emodina $C_{14}H_5(CH_3)O_2(OH)_3$.

Oba znajdują się w korzeniach rzewieniu (rabarbaru). Pokrewieństwo i stanowisko tych ciał między barwnikami antracenowymi wykryte zostało w skutek poszukiwań Graebe'go i Liebermann'a, samego Liebermann'a [1]) i wreszcie Liebermann'a i Fischer'a [2]).

Dla zrozumienia, o ile płodnem było w następstwa odkrycie tego faktu, że alizaryna jest dwuoksyantrachinonem, dość tylko zwrócić uwagę na załączoną tablicę.

Dotąd poznaliśmy bowiem 9 oksyantrachinonów otrzymanych z roślin i 13 drogą syntezy. Z pomiędzy nich dwa tylko roślinne i dwa sztuczne okazały się między sobą identycznymi, mianowicie alizaryna i purpuryna, najdawniej znane barwniki alizarynowe. Możnaby jednak zaliczyć jeszcze do nich i ksantopurpurynę, gdyż otrzymano ją nietylko z krapu, lecz i sztucznie przez redukcyą purpuryny.

Z pomiędzy tych wielu nowych oksyantrachinonów jedna tylko izopurpuryna i to jeszcze zmięszana z alizaryną, znalazła zastosowanie w farbiarstwie.

Sztuczne wyrabianie alizaryny powstało dopiero z końcem 1869 r.; w r. 1870 uznane już jednak zostało za pożyteczny dział przemysłu i od tego czasu rozwija się ciągle w niezwykle szybki sposób. Do wyrobienia sobie niejakiego pojęcia o jego wzroście, niech posłużą następne liczebne dane dotyczące jej produkcyi:

1871 r. [3])...	125 000 — 150 000	kgr.	alizaryny 10 %.
1872 „ ...	400 000 — 500 000	„	„ „
1873 „ [4])...	900 000 — 1 000 000	„	„ „

Wytwór z r. 1873 przedstawiał wartość od 10 — 12 milionów marek. Od tego czasu produkcya alizaryny podniosła się bardzo znacznie, tak że w r. 1875 oceniano ją dziennie na 15 000 kgr. 10 % masy.

---

[1]) Liebermann. Ber. chem. Gesel. 1875, 975.

[2]) Lieberman i Fischer, tamże 1875, 1103.

[3]) Dnia 1 listopada 1871 r. bracia Gessert zawiadomili Towarzystwo Przemysłowe Mulhouseńskie, iż do tego czasu otrzymali 30 972 kgr. masy alizarynowej, mającej wartość około ½ miliona marek. Otrzymywali oni wtedy miesięcznie 6 000 kgr. 10 % alizaryny.

[4]) Wiener Weltaustellung. Amtlicher Katalog der Ausstellung des deutschen Reiches 109.

Największe i najliczniejsze jej fabryki znajdują się w Niemczech, pojedyncze zaś zakłady istnieją także w Anglii, Francyi, Szwajcaryi, Austryi i Rossyi.

O ile fabrykacya alizaryny powiększa się ciągle, o tyle odkrywane są ciągle nowe źródła otrzymywania antracenu. Przy wysokich zaś stosunkowo cenach tego węglowodoru opłaca się dobrze jego oddzielenie i dla tego też łatwo znalazłby się materyał i do znaczniejszego jeszcze wyrabiania alizaryny.

Produkcya alizaryny sztucznej w r. 1873 pokrywała zaledwie piątą część ilości barwnika otrzymywanego z krapu, a która wynosiła wówczas 50 milionów kilogramów korzenia, zawierającego od 1 — 1 ½ % alizaryny i mającego wartość ogólną około 45 milionów marek; obecnie jednak równa się ona już z ilością alizaryny, jaka była dawniej otrzymywana z jednorocznego zbioru. Ceny alizaryny zmieniły się także w niezwykły sposób: z 20 marek płaconych w r. 1870 za kilogram masy alizarynowej spadły one obecnie na 8, a nawet za odmiany fioletowe na 5 lub 6 marek. Rozumie się, że w prostym stosunku ulegały obniżce i ceny krapu. W r. 1871 zmniejszyły się one o połowę a skutkiem tego uprawa i wywóz marzanny (garance) z Francyi zmniejszyły się także nader widocznie [1]). Sławna nawet ze swej alizaryny naturalnej firma „Thomas frères“ w Avignon'ie, zajęła się teraz spólnie z „Badische Anilin und Soda Fabrik“ wyrabianiem alizaryny sztucznej.

W departamencie jednak Rodanu, gdzie marzanna zajmuje przestrzeń około 20 000 hekt., pracują jeszcze niektórzy usilnie nad podniesieniem uprawy marzanny i otrzymywaniem rośliny bogatszej w barwniki.

Poszukiwania te prowadzone obecnie w Avignon'ie, nie pozostaną zdaje się bez skutku, gdyż według wiadomych dotąd dostrzeżeń [2]) staranny wybór nasienia i umiejętna uprawa rośliny obiecują o wiele znaczniejsze korzyści dla hodowców. Z drugiej strony niektóre fabryki wyciągów krapowych zajmują się jeszcze myślą otrzymania produktu, z którym sztuczna alizaryna niemogłaby spółzawodniczyć.

---

[1]) E. Kopp. (Monit. scient 1875, 478) podaje że w r. 1874 wysiew marzanny zmniejszył się o ⅔, w stosunku do wysiewu z roku poprzedniego.

[2]) Besse et Rien. Essais d'amélioration de la culture de la garance, mémoire presenté à la chambre de commerce d'Avignon et à la société d'agriculture de Vaucluse, 20 Jan. 1875.

Wprowadzenie alizaryny sztucznej do farbiarstwa nie napotkało dotąd żadnych ważniejszych trudności, gdyż przyrządzaną ona była w takim stanie, w jakim znany był fabrykantom wyciąg krapowy Pernod'a i Meissonier'a. Owszem spowodowała ona nawet ważny postęp w farbiarstwie, gdyż dostrzeżono, że można ją używać jednocześnie z innymi barwnikami, przez co uproszczono niepomiernie proces farbowania np. perkalików i umożebniono wyrób gatunków przewyższających dawne pod względem gustu i kolorów.

Większe daleko trudności uwydatniły się, jak to już wspomnieliśmy, przy wprowadzeniu alizaryny sztucznej do farbiarń używających czerwieni tureckiej (Türkischrothfärberei); wszystkie te trudności zostały jednak już pokonane i wpłynęły na ważne postępy w tym dziale przemysłu.

Zastosowanie alizaryny sztucznej wywołało przytem wielką oszczędność czasu, pary i miejsca w farbiarniach, albowiem kiedy dawniej farbowanie zajmowało od 1 $1/2$ do 3 godzin i trzeba było ciągle zwracać uwagę na przyrost ciepła w kąpieli farbującej, to teraz przy użyciu sztucznej alizaryny, czynność tę wykonywa się przy temperaturze wrzenia i w paru minutach. Można więc teraz farbować sztukę za sztuką.

Wprowadzenie alizaryny sztucznej wpłynęło wreszcie w wysokim stopniu na zmniejszenie cen i zastosowania farb drzewnych, któremi dawniej zastępowano do pewnego stopnia barwniki krapowe.

Zastanawiając się więc nad osiągniętymi dotąd rezultatami widzimy, że cały przemysł krapowy wymagający wiele empirycznego doświadczenia, ze względu na oznaczenie ilości barwnika zawartego w krapie, a przytem przedstawiający wiele trudności przy ocenianiu wpływu obcych części roślinnych na farbowaną materyą, zostaje obecnie zastąpiony sztucznym, nadzwyczaj prostym procesem farbowania.

Alizarynę sztuczną wystawili na Wystawie Wiedeńskiej:

a) *z Państwa Niemieckiego.*

„Badische Anilin- und Sodafabrik“ w Ludwigshafen nad Renem.

„J Brönner“ w Frankfurcie nad Menem.

„Bracia Gesssert“ w Erbelfeldzie.

„Meister, Lucius und Brünning“ w Hochst nad M.

„Weiler et Comp“ w Kolonii.

b) *z Francyi.*

„Thomas frères, Fabrique d'alizarine artificielle“ w Neuville sur Saône.

c) *ze Szwajcaryi.*

„J. R. Geigy“ w Bazylei.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA W BRUKSELLI.

Stosownie do zamieszczonej w Tomie II Przeglądu Technicznego (str. 190) wzmianki, Kongres międzynarodowy i Wystawa specyalna narzędzi, przyrządów, zakładów i wszelkich środków służących do leczenia i ratowania, obejmują 10 klass:

I. Ratowanie od pożaru. II. Ratowanie tonących i rozbitków. III. Ratowanie w razie wypadku na drogach żelaznych i innych. IV. Ratowanie i pomoc w czasie wojny. V. Warunki ogólne zdrowia publicznego. VI. Warunki sanitarne, środki zaradcze i ratunkowe w przedsięwzięciach przemysłowych. VII. Warunki sanitarne domowe i prywatne. VIII. Medycyna, chirurgia i farmakopea odnośnie do poprzednich klas. IX. Stowarzyszenia, urządzenia i środki zmierzające do polepszenia bytu robotników. X. Środki sanitarne i ratunkowe w zastosowaniu do gospodarstwa rolnego.

Wstęp. Wystawa hygieniczno-ratunkowa odbywająca się obecnie w Bruksellí, jest pierwszą w tym rodzaju. Myśl jej zawdzięczać należy generałowi Renard'owi, urzeczywistnienie zaś tego szlachetnego i ze wszech miar godnego uznania pomysłu, stanowić będzie chlubę wszystkich narodowości w wystawie tej uczestniczących.

Przyprowadzenie do skutku pięknej tej myśli napotkało niemało trudności w ciągu dwóch lat, jakie dzielą wystawę od rzucenia pierwszej w tym kierunku idei. Nie możemy wtajemniczać tutaj czytelników w szereg przeszkód, jakie napotkał projektodawca; zaznaczamy tylko że jedną z głównych, było znalezienie

odpowiedniego miejsca. Usunięcie tej trudności zawdzięczać należy Radzie Miejskiej Brukselli; w istocie, niełatwem byłoby zadaniem znalezienie miejsca lepiej, przyjemniej i dogodniej położonego, jak to które zajmuje wystawa w Parku Królewskim.

Otwarcie wystawy nastąpiło 26 czerwca r. b. o godz. 2ej po południu, z ceremoniami towarzyszącemi zwykle podobnym uroczystościom. Opisywanie tego rodzaju szczegółów nie byłoby właściwem w piśmie technicznem; ciekawi znaleźć je mogą w dziennikach belgijskich i innych.

Zanim wejdziemy w godne uwagi szczegóły wystawy, pragniemy dać czytelnikom wyobrażenie ogólne o jej całości. Wystawa dzieli się na 7 wielkich galeryj, z których pięć pierwszych zajęły: Anglia, Rossya, Niemcy, Belgia i Francya, 6-tą—Szwajcarya, Włochy i Hollandya, 7-ą wreszcie—Dania, Szwecya i Norwegia. Nie wiemy doprawdy, któremu z wymienionych na czele 4ch państw przyznać należy palmę pierwszeństwa; w każdym razie w porównaniu z niemi uderzającą jest mierność Francyi, tembardziej że na wszystkich niemal dotychczasowych wystawach, przywykliśmy widzieć ten kraj zajmującym jedno z pierwszych, jeśli nie pierwsze miejsce.

W ogólności powiedzieć można, że wystawa przeszła wszelkie oczekiwania i niezawodnie więcej ma wartości, niż sądzono powszechnie przed jej otwarciem. Nie należy jednak wyobrażać sobie, że wszystko co się napotyka na wystawie, zostaje w ścisłym związku z jej celem. I tak np. oglądając piękne okazy malarstwa dekoracyjnego, mimowoli przychodzi na myśl, czy takowe mogą mieć jaki związek z hygieną, chociaż z drugiej strony rodzaj i skład farb mają niewątpliwie pewne w tym względzie znaczenie. To samo powiedzieć można o igłach, nadesłanych z Anglii może dla tego, że przy wyrabianiu ich zastosowane zostały pewne środki ostrożności. Możnaby także przytoczyć wiele przykładów reklamy; panujący obecnie zastój, zmusza wielu fabrykantów do korzystania z pierwszej lepszej sposobności pochwalenia się swymi wyrobami.

Pomijając jednak te odstąpienia od programu, wystawa obejmuje mnóstwo przedmiotów godnych rzeczywiście uwagi; zaliczyć tu można: ulepszenia materyału stałego i ruchomego (taboru) dróg żelaznych, sikawki i inne środki ratowania w razie pożaru, wentylatory i inne przyrządy bezpieczeństwa w zastosowaniu do kopalń, modele szkółek elementarnych i t. p., a wszyst-

ko to w znacznej części dobrze obmyślone i mogące przynieść pożytek. W następnych listach damy szczegółowy opis niektórych z pomiędzy powyższych przedmiotów. Zanim jednak zamkniemy niniejszą wstępną korespondencyą, pozwolimy sobie podzielić się z czytelnikami wrażeniem, jakie wynieśliśmy z wystawy po pierwszem jej obejrzeniu.

Każda część galeryi zajęta przez jakiekolwiek państwo ozdobioną jest kolorami i herbem tegoż państwa, a nadto tablicą na której wielkiemi literami wypisana jest nazwa każdego kraju. Otóż zdaje się nam, że gdyby nawet pozbawiono wystawę tych wszystkich oznak, baczny spostrzegacz, znający do pewnego stopnia charakter różnych narodowości, mógłby bez wahania się powiedzieć, że ta część należy do Niemiec, tamta do Anglii i t. d. I tak Niemcy jako kraj przeważnie militarny, ulepszający nieustannie wszystko co ma związek z uzbrojeniem, udoskonala z równą gorliwością wszystko, co przynieść może ulgę rannym na placu boju; to też w tej części wystawy widzieć można głównie ambulansy, wagony ambulansowe, bandaże, łóżka, namioty i t. p. Anglia, kraina handlu i żeglugi, odznaczająca się przytem geniuszem wynalazczym, wystawiła szereg przyrządów do ratowania na morzu, kotwic, łańcuchów i t. p. Belgia, zawdzięczająca część swego bogactwa górnictwu, wytęża swe usiłowania w kierunku ulepszenia środków bezpieczeństwa w kopalniach, ze względu na robotników, których podziemna praca byłaby rodzajem poświęcenia, gdyby nie była koniecznością.

W następnych listach przejdziemy do szczegółów technicznych.

Louvain d. 20 lipca 1876.

R. de Soldenhoff.

BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuzkie za Czerwiec 1876 r.

Harant, A.—Théorie des Aubes courbes et de leurs effets. In-8. *Ducher et Cie.* 5 fr.

Lencauchez, A. — Traité sommaire concernant la Tourbe, son extraction et son emploi comme combustible industriel. In-8, avec atlas in-fol. *E. Lacroix.* 7 fr. 50.

Wurtz, A. — Progrès de l'industrie des matières colorantes artificielles. In-8, avec fig. et pl. *G. Masson.* 15 fr.

Niemieckie za Lipiec.

Aubé, A., traité complet du filet et du filet-guipure. Bruxelles. (Berlin, Lipperheide). 1. 25.

Baumeister, R., Stadterweiterungen in technischer, baupolizeilicher u. wirthschaftlicher Beziehung, Berlin, Ernst & Korn. 8. —

Cohn, G., üb. e. akademische Vorbildung zum höheren Eisenbahnverwaltungsdienste. Zürich, Orell, Füssli & Co. — 80.

Colladon, D., die maschinellen Arbeiten zur Durchbrechung d. Gotthardtunnels. Zürich, Orell, Füssli & Co. 2. —

Ebert-Braunsberg, L., der Brauerei-Besitzer. Berlin, C. Heymann's Verl. 4. —

Einrichtungen, die, zum Besten der Arbeiter auf den Bergwerken Preussens. 2. Bd. 4 Berlin, Ernst & Korn. 12. — (1. u. 2. : 16 —).

Eschenbacher, A., Die Feuerwerkerei od. die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Wien, Hartleben. 4. —

Hoffmann, F. R., typographisches Jahrbuch. Breslau, Hoffmann. 1. 80.

Liebold, B., die neuen continuirlichen Brennöfen zum Brennen v. Ziegelsteinen Thonwaaren, Chamotte-, Zement- u. Kalksteinen. 4 Halle, Knapp. 12. —

Liernur, Ch. T., üb. die Canalisation v. Städten auf getrenntem Wege m. dem Schwemmsystem. Zürich, (Meyer & Zeller.) 2. 40.

Lorenz, A., Entwässerungs- u. Bauarbeiten bei Eisenbahnbauten im Rutschterrain, Zürich, Orell. Füssli & Co. 3. 50.

Mitscher, G., zur Baugeschichte d. Strassburger Münsters. Strassburg, Schultz & Co. 1. 60.

Neumann, R., die polytechnische Hochschule u. die Bau-Akademie. Berlin, Ernst & Korn. — 60.

Reitzenstein, E., üb. einige Verwaltungseinrichtungen u. das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands. Berlin, Vahlen. 5. —

Rohr, F. W., Eisenbahn-Zeit u. Streitfragen Nr. 2. Organisation u. Verwaltung. Stuttgart, Maier. — 80. (1. u 2. : 1, 30.).

Salbach, B., das Wasserwerk der Stadt Dresden, erbaut in den J. 1871 bis 1874. 2 Thl. 2 Hälfte. Fol. Halle, Knapp. 30. — (I. u. II. : 58.—).

Salvisberg, F., die neue Entbindungsanstalt zu Bern. Bern, (Huber & Co.) 5. 40.

—— das Kantonsrathhaus zu Bern. Fol. Ebd. 3 60.

Schachtquerschnitte der königl. Steinkohlengruben bei Saarbrücken. 4. Saarbrücken. (Möllinger.) 4. —

Schmidt, F. X., Chemie f. Metallarbeiter. Stuttgart. Enke. 2. —

KRONIKA BIEŻĄCA.

— **Kwestya zaprowadzenia w Rossyi porządku metrycznego miar i wag.** Kwestya ta podniesioną była na zebraniu ogólnem Ces. Ros. Towarzystwa Technicznego w dniu 29 stycznia roku bieżącego przez członka p. Nobela i zyskała ze strony Towarzystwa przychylne uznanie. Wybrana z łona Towarzystwa Komisya specyalna, uznała za właściwe wezwać Ces. Ros. Tow. Techn. o wyjednanie u rządu, aby zamiast obecnie używanego systemu miar i wag, zastosowany był w Rossyi porządek metryczny a to na zasadach następujących:

1) System metryczny miar i wag wyszczególniony w osobnym dodatku, zaprowadzony ma być ogólnie w Cesarstwie Rossyjskiem zamiast dziś używanego systemu.

Uwaga I. System monetarny dziś istniejący Komisya uważa za właściwe pozostawić bez zmian.

Uwaga II. Ponieważ miary powierzchni (t. j. dziesięciny) nie mają w technice szczególnego znaczenia, przeto Komisya pomija na teraz kwestyą zmiany jednostki tych miar, tembardziej że wprowadzenie systemu metrycznego miar i wag może być dokonanem niezależnie od miar powierzchni.

2) Chwilę obecną Komisya uznaje za najstosowniejszą do zaprowadzenia w Rossyi systemu metrycznego, z jednej strony dla tego, że ościenne państwa system ten albo już zastosowały, albo też postanowiły przyswoić go sobie, z drugiej zaś strony dla tego, że skutkiem niezadawalniającego stanu pierwowzorów dziś używanych miar i wag, koniecznem jest zastąpienie ich nowymi, jeśli system metryczny nie zostanie jeszcze tak prędko wprowadzonym. Podobizny międzynarodowych pierwowzorów systemu metrycznego, konieczne do kontroli, mogą być otrzymane

z wszelką łatwością na zasadzie konwencyi metrycznej międzynarodowej zawartej w Paryżu 20 maja 1875 r.

3) Zaprowadzenie w Rossyi wag i miar metrycznych powinno zdaniem Komisyi nastąpić z pewnem stopniowaniem a mianowicie:

a) Po zaopatrzeniu w pierwowzory miar i wag instytucyj, którym zleconą zostanie według obowiązujących przepisów czynność sprawdzania miar i wag, należy pozwolić na używanie nowego systemu w przemyśle i handlu w razie spólnej zgody osób interesowanych, przyczem umowy i tranzakcye w których oznaczone będą nowe miary i wagi, uważane być mają za prawomocne. Dla zaopatrzenia się w pierwowzory miar i wag nowego systemu i zaprowadzenia obowiązkowego sprawdzania miar w instytucyach w tym celu ustanowionych, jak niemniej dla tolerowanego lubo nieobowiązkowego ich użycia, Komisya uważa za właściwe oznaczyć już teraz najwyżej termin dwuletni.

b) W pewnym z góry oznaczonym czasie, należałoby uczynić używanie nowego systemu obowiązującem w pewnych instytucyach, a to stosownie do uznania rządu. Komisya nie jest w stanie oznaczenia terminu tego obowiązkowego wprowadzenia, albowiem termin ten może być niejednakowym dla różnych władz, lubo z drugiej strony Komisya przypuszcza, że termin ten powinien być ze strony rządu ustanowionym już przy pierwotnem ogłoszeniu i zaprowadzeniu systemu metrycznego.

c) Kiedy nareszcie pomiędzy ludnością rozpowszechni się na drodze wyżej wyłuszczonej dokładne pojęcie o nowym systemie miar i wag,—wtedy zalecone być winno obowiązujące ogół używanie takowego z zastrzeżeniem aby dawne miary nietylko nie były przyjmowane do sprawdzania i stemplowania, lecz aby użycie ich było zupełnie wzbronionem. Termin zaś podobnego wszystkich obowiązującego zastosowania systemu metrycznego miar i wag, może być oznaczonym w następstwie stosownie do mogących się nastręczyć okoliczności.

D O D A T E K.

1) Podstawę miary linijnej rossyjskiej stanowić będzie *metr*, zawierający 10 decymetrów, 100 centymetrów i 1 000 milimetrów. Jako pierwowzór metra, uważa się metr znajdujący się w Pa-

ryzkiem Biurze Międzynarodowem Miar i Wag, na zasadzie konwencyi międzynarodowej z 20 maja 1875 r.

1 Miriametr	=	10 000 metrów.
1 Kilometr	=	1 000 „
1 Hektometr	=	100 „
1 Dekametr	=	10 „
1 Decymetr	=	0,1 „
1 Centymetr	=	0,01 „
1 Milimetr	=	0,001 „

Do wymiaru odległości drożnych używanym będzie kilometr, zawierający 1 000 metrów.

2) Podstawą wag rossyjskich będzie *kilogram*, zawierający 1 000 gramów. Za pierwowzór kilogramu uważa się na zasadzie konwencyi międzynarodowej z 20 maja 1875 r. kilogram, znajdujący się w Paryzkiem Biurze Międzynarodowem Miar i Wag.

1 Tonna	=	1,000 kilogr.
1 Hektogram	=	100 gramów
1 Dekagram	=	10 „
1 Decygram	=	0,1 „
1 Centygram	=	0,01 „
1 Miligram	=	0,001 „

Za jednostkę wagi aptekarskiej przyjętym będzie *gram* z jego podziałami.

3) Jednostką miar powierzchni i płaszczyzn, będzie *metr kwadratowy*.

1 Ar = 1 dekametrowi kwadr = 100 metr. kwadr.
1 Hektar = 1 hektometrowi kwadr. = 100 arom = 10 metr. kwadr.

4) Jednostką miar objętości ciał płynnych i sypkich, będzie *litr* równy objętości decymetra sześciennego.

1 Hektolitr	=	100 litrów
1 Dekalitr	=	10 „
1 Decylitr	=	0,1 „
1 Centylitr	=	0,01 „

5) Jednostką wymiaru innych objętości, będzie metr sześcienny, zawierający 1 000 litrów.

— **Wykształcenie techniczne.** Znany inżynier amerykański Holley, jako prezydent „American Institut of Mining

Engineers“ wypowiedział w tegorocznem zagajeniu pogląd swój na najlepszą metodę wykształcenia technicznego, przeważnie ze stanowiska techniki maszynowej i hutniczej a ponieważ i w Europie w kwestyi tej nie wyrzeczono dotąd ostatniego słowa, stanowisko więc z jakiego zapatruje się na ten przedmiot praktyczna Ameryka, niewątpliwie godnem jest uwagi.

P. Holley zauważył przedewszystkiem, że już w czasie nauki teorya i praktyka powinny się z sobą ściśle kojarzyć, gdyż inżynier wtedy tylko posiadać może po ukończeniu nauk odpowiednie uzdolnienie do dalszej korzystnej działalności. Pogląd ten jest już i u nas dość powszechnym, a liczba takich techników, którzy mniemają że audytorya i sale rysunkowe wystarczające są do wyrobienia dobrego inżyniera, jest już zapewne nader ograniczoną. Chodzi więc tylko o to, w jaki sposób należy urządzić i przeprowadzić wykształcenie praktyczne a pod tym względem zdania są jeszcze bardzo podzielone.

Po większej części wykształcenie praktyczne rozpoczyna się obecnie dopiero wtedy, kiedy kurs teoretyczny zupełnie już jest ukończonym, a znaczna liczba techników zbierać zaczyna wiadomości praktyczne wtedy dopiero, kiedy zajmuje już posady odpowiedzialne.

Ten rozkład nauk uważa p. Holley za błędny. Życzy on sobie, aby student przed udoskonaleniem się w umiejętnościach technicznych — poznał już wymagania i potrzeby praktyki i w tym celu przeszedł kurs praktyczny, albowiem wtedy tylko wykład teoretyczny przyniesie mu należytą korzyść i zabezpieczy go od jednostronnych poglądów. Przytem uwzględnić należy dwie ważne okoliczności: popierwsze, wybór chwili, w której praktyka ma być niejako wtrąconą do wykładów teoretycznych, powtóre zaś metodę, jakiej trzymać się należy, aby wykształcenie to osiągnęło cel pożądany.

P. Holley jest zdania, że uczeń rozpoczynać winien kurs praktyczny po ukończeniu ogólnych przygotowawczych studyów. Kurs praktyczny nie wymaga specyalnych technicznych wiadomości przedwstępnych; dostatecznem będzie pewne rozwinięcie umysłowe, które w ogóle usposabia do uczenia się, a rozwinięcia tego nabywa student w klasach poświęconych ogólnemu przygotowawczemu wykształceniu.

Po zamknięciu kursu praktycznego, należałoby rozpoczynać natychmiast specyalne studya techniczne i prowadzić takowe bez przerwy do końca.

Co się zaś tyczy metody wykształcenia praktycznego, to p. Holley nie uważa za odpowiednie potrzebom ani praktykowanego niekiedy wstępowania studenta do jakiegokolwiek zakładu w charakterze terminatora rzemieślniczego, ani też zaprowadzonego w niektórych instytutach uczenia we własnych pracowniach szkolnych. Utrzymuje on, że pierwsza droga właściwa dla zwykłych robotników, dla inżyniera zupełnie jest niestosowną. Zabiera ona zbyt wiele czasu i daje tylko oderwaną świadomość szczegółów, bez żadnego ogólniejszego poglądu. Z drugiej strony sztuczny przemysł szkolny zbyt mało ma podobieństwa do przemysłu rzeczywistego.

P. Holley odrzuca w skutek tego powyższe metody i proponuje, ażeby studentom jako elewom inżynieryi, daną była możność poznania roboty zyskownej t. j. opłacającej się, w istniejących zakładach przemysłowych. Oczywiście musieliby się znaleźć chętni przemysłowcy, którzy w interesie postępu otworzyliby swe zakłady dla takich kursów; nie należy jednak wątpić że to z czasem nastąpi, albowiem właśnie przemysłowcy największą osiągnąć mogą korzyść z wyrobienia sił młodych.

Nowy, nieznany obecnie rodzaj nauczycieli przemysłowych, miałby wtedy na celu dozorowanie zajęć studentów rozrzuconych po rozmaitych zakładach i to w ten sposób, aby zajęcia studentów prowadzone były według pewnego z góry oznaczonego planu, który dałby im sposobność poznawania coraz nowej strony przedsiębierstwa. Nauczyciele ci powinni także zwracać uwagę, aby podział czasu roboczego był odpowiednim i aby student nie był ciężarem, lecz owszem pracował z korzyścią dla zakładu, do którego się dostał.

Poglądy wypowiedziane przez p. Holley'a nie pozostaną zapewne bez praktycznych wyników i byłoby bardzo do życzenia, ażeby w Ameryce zrobiono wkrótce próbę zastosowania tej metody, zalety której nie mogą podlegać wątpliwości.

(Wochenschr. d. Oest. Ing. u. Arch. Ver. 1876. 32.).

— **Żniwiarka zbudowana w zakładach T-stwa Przem. „Lilpop, Rau i Loewenstein."** Dnia 4 sierpnia

odbyła się na polach Brwinowa (przystanek dr. żel. Warsz.-Wied.) próba żniwiarki nowo zbudowanej w zakładach Towarzystwa.

Żniwiarka ta nie jest pierwszą tego rodzaju maszyną w pracowniach tejże fabryki zbudowaną. Jeszcze przed rokiem 1856 zakłady te dostarczały żniwiarek z odkładaniem ręcznem, do których w r. 1862 dodaną została grabka mechaniczna. Oba rodzaje tych maszyn, z których drugi nagrodzony został medalem srebrnym na Wystawie Paryzkiej w r. 1867, zyskały obszerne uznanie i rozpowszechniły się licznie w większych gospodarstwach Królestwa, Ukrainy, Podola i południowych gubernij Cesarstwa.

Zmiana stosunków rolnych, jaka nastąpiła właśnie w tym czasie, wywołała znaczne zapotrzebowanie maszyn rolniczych w ogóle a żniwiarek w szczególności. Zapotrzebowanie to zastało nasz słabo w ogóle rozwinięty przemysł nieprzygotowanym. Nie zbywało wprawdzie na oryginalnych pomysłach (poprzedzających w zakresie np. żniwiarek wyżej przytoczone maszyny z fabryki Lilpopa i Rau), w ogóle jednak były to usiłowania oderwane, a w każdym razie niewystarczające. Maszyny rolnicze stanowiły poprzednio przedmiot rzec można zbytku, którego pozwalały sobie większe tylko i przez wyjątkowo postępowych ziemian prowadzone gospodarstwa. Taki stan rzeczy doprowadził do tego, że z chwilą bardziej ożywionego popytu na maszyny rolnicze, targowisko nasze zarzucone zostało w krótkim przeciągu czasu maszynami obcemi, a w Warszawie i na prowincyi powstawać zaczęły jedne za drugimi składy i agentury maszyn tego rodzaju sprowadzanych z zagranicy.

W liczbie tych maszyn żniwiarki pochodziły po większej części z fabryk amerykańskich. Na przewagę w tym względzie zasłużyła sobie Ameryka nieprzerwaną kilkudziesięcioletnią pracą na tem polu; tej to okoliczności przypisać należy, że żniwiarki amerykańskie znalazły wstęp do wszystkich krajów, a nawet do wysoko pod względem przemysłowym stojących Niemiec i Francyi. Oczywiście rywalizacya z tak rozwiniętym, na silnych podstawach opartym przemysłem, który z jednej strony ma za sobą tradycyą techniczną, pod którą rozumiemy systematyczne ulepszanie przyrządu w zastosowaniu się do potrzeb miejscowych i wskazówek doświadczalnych, z drugiej zaś ma zapewniony powszechny niemal zbyt--rywalizacya ta powtarzamy

nie była i nie jest rzeczą łatwą. Gdy wszakże pożądanem byłoby w ogóle, aby kraj sam sobie w zakresie maszyn wystarczał, a nadto kiedy żniwiarki z zagranicy sprowadzane okazały się niekoniecznie odpowiedniemi do warunków miejscowych i trudnemi do naprawiania, nasunęła się sama przez się kwestya budowania żniwiarek w zakładach krajowych. Myśl ta podjętą została z zapałem przez prasę, a niektóre pisma cieszyły się już z góry, że nietylko miliony nasze nie będą wychodzić za granicę, ale nadto za nasze żniwiarki niezadługo może napływać będą miliony do kraju!

Zapał ten wywołanym został w znacznej części pomysłem p. Grubińskiego, którego żniwiarka „Warszawianka,“ jak to zwykle w podobnych razach się zdarza, była zanadto z początku chwaloną i zanadto następnie ganioną. Nie jest zadaniem niniejszej sprawozdawczej wzmianki wchodzić w szczegółowy rozbiór przyczyn, jakie wywołać mogły powyższy fakt, nadmieniamy tylko, że dobre chęci autorów zaznaczonych wyżej artykułów i proroctw nie chciały rachować się z rzeczywistością. Jeśli bowiem okoliczności zmuszały przemysł krajowy do wystąpienia w zawody z przeciwnikiem tak potężnym, tak uorganizowanym, jak przemysł żniwiarkowy amerykański, w takim razie za punkt wyjścia do walki nie należało brać nigdy nowego pomysłu. Pominąwszy już to, że dobry pomysł nie jest rzeczą powszednią,—nie ulega najmniejszej wątpliwości, że żaden, choćby najlepszy pomysł w zakresie mechaniki, nie okazał się odrazu dobrym, odrazu skończonym i nieulegającym zarzutom. Przyjąwszy na uwagę ten niezbity fakt, nie należało posuwać się ani do zbytecznych pochwał, ani do drugiej ostateczności, nie mówiąc już o nadziejach co najmniej chimerycznych.

Nowy pomysł powzięty dziś, nie wytwarza zaraz nazajutrz nowej gałęzi przemysłu, zwłaszcza w obec warunków przemysłowych tutejszego kraju. Każda słaba strona nowego wynalazku, a tę mieć musi koniecznie, zwiększa się w dwójnasób w oczach ludzi, mających do porównania nowy przyrząd z przyrządem dawniejszym, trwałym, tylekroć ulepszonym i w każdym razie doprowadzonym już do względnej przynajmniej doskonałości.

Środek ciężkości zaznaczonego powyżej spółzawodnictwa, spoczywa zupełnie gdzieindziej. Każdy przemysł o tyle ma widoki powodzenia, o ile jest samodzielnym i opartym na zastoso-

waniu się do potrzeb miejscowych, lecz z przemysłem takim jak amerykański w zakresie budowy żniwiarek, walka możebną jest w danych warunkach tylko na podstawie *stopniowego poprawiania i ulepszania szczegółów w zastosowaniu się do potrzeb i warunków miejscowych.* Nie jestto naśladownictwo, lecz umiejętne, świadome siebie korzystanie z tego, co powszechnie uznanem zostało za dobre. Sposób to zbyt powolny może, niepociągający ale praktyczny! Wszakże i amerykanie nie odrazu doszli do takich żniwiarek jakie budują obecnie.

Żniwiarka zbudowana w zakładach T-stwa Przem. „Lilpop Rau i Loewenstein“ jest właśnie wyrazem owego drugiego kierunku, zdaniem naszem jedynie możliwego w danych okolicznościach. Żniwiarka ta lubo patentowana, nie jest przecież zasadniczo różną od dotąd budowanych, nie stanowi uzmysłowienia idei, którąby mogłaby pchnąć budowę żniwiarek lub w ogóle mechanikę stosowaną na nowe tory. Przenoszenie ruchu odbywa się w niej tak samo, jak w znakomitej większości żniwiarek, t. j. za pomocą kół zębatych i w ogóle maszyna ta posiada wszystkie te same części, które spotykamy w innych żniwiarkach uznanych w ostatnich czasach za dobre. Różnica polega na umieszczeniu, umocowaniu i ustosunkowaniu tych części i wynikającej ztąd potrzebie użycia w niektórych razach innego materyału. O ile szczegóły te właściwie zostały zastosowane, udowodni doświadczenie. W obecnym stanie, żniwiarka pod względem konstrukcyjnym t. j. pod względem układu mechanicznego, zbudowaną jest w ogólności dobrze. Konstruktor wzorował się do pewnego stopnia na żniwiarce Samuelsona, mianowicie co do układu przewodów ruchowych t. j. organów przenoszących ruch od koła biegowego do noży i grabek oraz ogólnego rozstawienia części składowych, w niektórych jednak razach odstąpił znacznie od pierwowzoru, tak że nawet na pierwszy rzut oka mechanik dostrzedz może znaczną różnicę. Przejdźmy kolejno niektóre ważniejsze szczegóły tej maszyny.

Koła biegowe. Koło biegowe główne (żniwiarka jest jednokołową) jest szerszem (21,5 cm.) i ma większą średnicę (92,5 cm.) niż w innych żniwiarkach, w skutek czego koło nie zagłębia się tak dalece w rolę i zmniejsza tem samem natężenie siły pociągowej. Ponieważ zaś przewody ruchowe, (w danym razie kółka zębate) usunięte zostały zupełnie po za obręb koła biegowego, konstruktor miał możność zbudowania tego ostatniego koła z żelaza ku-

tego. Tym sposobem obok znacznej wytrzymałości, układ ten przyczynia się do zmniejszenia ciężaru maszyny, co stanowiło właśnie główną ujemną stronę żniwiarki Samuelsona. Kółko pomostowe o ile sobie przypominamy jest także kute.

Przewody ruchowe umieszczone są obok koła biegowego w następujący sposób: Piasta tego koła opatrzoną jest od wewnątrz w nasadę (buks), od zewnątrz zaś osadzonem jest na niej oddzielnie, niewielkie płaskie kółko zębate, od którego otrzymują ruch inne koła zębate przenoszące ruch dalej do noży i grabek. Cały opór maszyny skupia się ostatecznie na tem kółku zębatem i nasadzie które w skutek tego najbardziej podlegają zużyciu. Otóż te dwie części, jako nie stanowiące z kołem biegowem jednej nierozdzielnej całości, mogą być po zdjęciu koła z osi, wyjęte i zastąpione nowemi, co oczywiście jest bez porównania tańszem, niż gdyby przyszło zmieniać koło biegowe lane, stanowiące jednę całość z takiemże wewnętrznie zazębiającem się kołem zębatem.

Kółko zębate na osi głównej, które nazwiemy pierwszem łączy się z kółkiem na osi, która służy zarazem do puszczania w ruch lub zatrzymywania części wykonawczych czyli roboczych (t. j. noży i grabek), a to stosownie do tego, czy umieszczone na tejże osi kółka ustępowe będą zsunięte lub rozsunięte. Do tego zsuwania służy rączka, którą kieruje powożący z koziołka, w stosownem zaś miejscu znajduje się sprężyna tak ustawiona, że jeśli maszyna cofa się wstecz, ustępy powyższych kółek ślizgają się tylko po sobie, chociażby nawet powożący zapomniał rozsunąć kółek, a noże i grabki pozostają w spoczynku. Jeśli maszyna idzie naprzód, wtedy powożący może dowolnie zsuwać lub rozsuwać kółka ustępowe.

Dalsze przeniesienie ruchu tem się różni od stosowanego w innych żniwiarkach, że osobne kółko prowadzi od drugiej osi do noży, osobne do grabki, co przyczynia się także do rozłożenia oporu na większą liczbę części, a więc i do ich stosunkowej wytrzymałości.

Odnośnie do całego przewodu ruchowego zauważyć można co następuje:

a) Cały przewód składa się z 2 par kół zębatych płaskich i 3 par takichże kół stożkowych. Usunięcie zupełne kół zębatych jest wprawdzie ideałem niektórych konstruktorów, pomimo to jednak zastosowanie tego organu nietylko nie jest nieuniknionem złem, lecz przeciwnie stanowi nader pożyteczny środek przeno-

szenia ruchu. Historya wszystkich prawie gałęzi przemysłu, wymownym jest dowodem na korzyść ruchu obrotowego w ogóle; po większej części maszyna stawała się praktyczną dopiero od chwili, kiedy ruch prostolinijny zdołano ograniczyć do organów wykonawczych i małej części organów ruch przenoszących. Nie ulega wątpliwości, że w wielu razach koła tarcia, pasy i liny nieskończenie są dogodniejsze niż koła zębate, łatwo jednak dostrzedz, że w danym razie t. j. w żniwiarce, zastosowanie tych środków połączonem jest (z powodu wstrząśnień i małej przestrzeni zajmowanej przez cały mechanizm) z nielada trudnościami. Utrzymanie kół zębatych, dających dokładne przenoszenie ruchu i najlepiej zwalczających powyższe przeszkody, przy wszelkich korzyściach towarzyszących ruchowi obrotowemu, — nie jest więc błędnem. Chodzi tylko o to, aby koła te jako zrobione z materyału stosunkowo mniej wytrzymałego, były w odpowiedni sposób zabezpieczone przeciwko działaniu oporów stałych i przypadkowych.

b) Co do pierwszych, w żniwiarce o której mowa wszystkie kółka zębate tak są wybrane, że liczba przenośna t. j. stosunek średnic kół z sobą zazębionych wynosi najwyżej 1 : 3, gdy tymczasem w innych żniwiarkach dochodzi do 1 : 6. Zmiana tego rodzaju pociąga za sobą regularne zazębienie i zmniejszenie tarcia pomiędzy zębami a ztąd i większą trwałość.

c) Co do drugich, przypadkowych oporów t. j. wstrząśnień i wpływu ciał (piasku i t. d.), jakieby przypadkiem dostać się mogły między zęby — w żniwiarce poddanej ocenie, wszystkie kółka zębate zamknięte zostały w szczelnej skrzynce żelaznej, przymocowanej do prostej ramy utrzymującej cały mechanizm. Skrzynka ta może być z łatwością zdjęta; ma ona w odpowiednich miejscach otworki zasuwane do naoliwiania osi. Korzyści takiego zamknięcia organów ruchu są aż nadto widoczne; szczelne to zamknięcie stanowi jednę z ważniejszych zalet tej maszyny. W przewidywaniu zaś koniecznych w tego rodzaju maszynie wstrząśnień, wszystkie osie podparte są z obu końców i obracają się w metalowych nasadach, które podobnie jak i nasada koła głównego, mogą być z łatwością zdjęte i zastąpione nowemi.

Przeniesienie ruchu do grabek i noży urządzone jest wzwykły sposób: do noży prowadzi krążek osadzony na ostatniej osi ruch przenoszącej i pręt przymocowany jednym końcem do krążka a drugim do listwy nożowej, która tym sposobem otrzymuje ruch

naprzód i wstecz. Ze względu na znaczną pracę tego pręta, byłoby może lepiej złożyć go z dwóch części, jak to ma miejsce w niektórych nowszych żniwiarkach. Grabki poruszają się a raczej ślizgają po krżywej, urządzonej mniej więcej w ten sposób, jak i w innych żniwiarkach.

Pomost z nożami, przymocowany jest do ramy głównej w kilku punktach, przyczem skorzystano z układu maszyny i zaczepiono pomost od strony koła głównego za pomocą pewnego rodzaju trójkąta, jedno ramię którego (z żelaza kutego) przechodzi pod całym pomostem. W żniwiarce którą oglądaliśmy, pomost nie unosi się, gdy tymczasem w danym razie może to być pożytecznem; sądzimy jednak że uzupełnienie to z łatwością da się zaprowadzić. Noże są zwykłej budowy, natomiast palce mają od spodu takie zaokrąglenie, że łatwiej mogą się prześlizgiwać po kamieniach lub innych natrafianych przeszkodach.

Grabki składają się z czterech ramion, które mogą być tak ustawione, że albo wszystkie, albo też niektóre tylko z pomiędzy nich zgarniają zżęte zboże. Do takiego ustawienia maszyna powinna być zatrzymaną, gdyby jednak w czasie biegu zaszła potrzeba uniesienia jednego ramienia — powożący może to uskutecznić naciśnięciem nogi na stopień połączony z przyrządem za pomocą łańcuszka.

Równowaga żniwiarki utrzymaną jest bardzo dobrze. Dyszel zbliżono znacznie ku środkowi cięcia a pomost nożowy odsunięto w tył, poza oś koła głównego, w skutek czego z jednej strony dyszel nie naciska na konia naręcznego, a z drugiej konie nie znoszą tak znacznego ciężaru na karkach jak to ma miejsce w innych żniwiarkach. Zaprząg ułatwiono o tyle, że orczyki zachodzą cokolwiek na siebie, w skutek czego punkty ich zaczepienia są bardziej zbliżone i żniwiarka posuwa się równiej. Główna rama przechodząca przez cały środek maszyny, do której przyczepione są osie ruchowe i skrzynka obejmująca cały przewód ruchowy, osadzoną jest w ten sposób na osi głównej, że może być obróconą (za pomocą kółka) około osi głównej, w skutek czego pomost zostanie podniesionym.

W ogólności żniwiarka wydaje się lekką i rzeczywiście ważyć ma o 3 cntr. mniej, niż żniwiarka Samuelsona. Z wyjątkiem kółek zębatych i głównej ramy, wszystkie części są kute, fabryka zamierza jednak zastąpić niektóre części tak zw. kuto-lanem żelazem. Wszystkie części są dostępne i łatwe do wyjmowania

a organy prędzej ulegające zepsuciu, łatwe do zastąpienia bez wielkich kosztów i kłopotów, gdyż kilka kółek zębatych zawsze można mieć w zapasie.

Próba udała się bardzo dobrze. Żniwiarka szła lekko i równo, konie widocznie nie nużyły się; cięcie (pszenicy) było równe, zgarnianie porządne, pomimo że pole nie było właściwie przygotowane pod żniwiarkę. Próby z dynamometrem dały rezultat bardzo korzystny. Obecni ziemianie byli zupełnie zadowoleni z działania przyrządu, pod tym względem jednak stanowcze słowo wyrzec można dopiero po doświadczeniach na większą skalę. W tym celu zarząd fabryki rozesłał w różne strony Królestwa i na Ukrainę kilka takich żniwiarek.

Raz wszedłszy na drogę ścisłego stosowania się do wskazówek jakich dostarcza doświadczenie, fabryka Towarzystwa Przemysłowego nie zejdzie z niej zapewne i w miarę potrzeby poddawać będzie żniwiarkę swą ciągłym ulepszeniom. W każdym razie, dotychczasowe rezultaty działania tej żniwiarki, zgodne zresztą z rozbiorem jej urządzenia ze stanowiska teoretycznego, jakoteż podjęcie się budowy tej maszyny przez fabrykę znaną i rozporządzającą znacznymi środkami, stanowić mogą już dzisiaj dostateczną rękojmię dla ziemian, którzy zechcą zapewne we własnym interesie poprzeć usiłowania fabryki.

Zamykając powyższą wzmiankę, sprawozdawca uważa sobie za obowiązek oświadczyć, że ze stanowiska budownictwa maszynowego, żniwiarka ta przynosi zaszczyt swemu konstruktorowi, który starał się widocznie nie pominąć żadnego ważniejszego szczegółu, a w rozwiązaniu trudności, wykazał zupełną praktyczną znajomość przedmiotu.

— **Żniwiarka „Warszawianka.“** Dnia 20 lipca roku bieżącego, w dobrach Kożuszki w powiecie Sochaczewskim (o 7 mil od Warszawy) będących własnością p. Władysława Tomickiego, w obec licznie zgromadzonych ziemian, odbyto próbę żniwiarki „Warszawianki“ pomysłu p. Grubińskiego, świeżo ulepszonej. Maszyna ciągniona przez dwa konie cięła nader szybko i nizko, układając kopki zboża równo i bez potargania; konie podczas próby pracowały bez wysiłku.

„Warszawianka“ zbudowana w zakładach fabrycznych p. K. Rudzkiego, wykończoną jest nader starannie; odlew trudny wykonano dokładnie.

Zwracamy też uwagę że „Warszawianka,“ obok ceny nieco niższej od zagranicznych, ma jeszcze tę wartość, że się zalicza do produkcyj krajowych.

Ziemianie zaproszeni na próbę zdecydowali: nabyć egzemplarz funkcyonujący na polach Sochaczewskich, celem wypróbowania i wyrobienia sobie opinii gruntownej o przyrządzie wielkie zastosowanie w gospodarstwie mającem.

Na zakończenie uproszono p. Czakiego administratora dóbr Szymanowskich, ziemianina kompetentnego i za postępem mechaniki rolniczej śledzącego, o wypróbowanie takowej podczas żniwa tegorocznego.

Mając łaskawie przyrzeczone sprawozdanie z pracy mającej się wykonać przez „Warszawiankę,“ będziemy mogli z końcem roku dać dokładny opis samej maszyny, wykazując zarazem zalety równie jak i wady (jeśli takowe znajdziemy) tej ze wszech miar godnej uwagi żniwiarki.

M. R.

— **Żniwiarki z fabryki Kraszewskiego w Warszawie** (Al. Jerozolimska 89). Pierwsza krajowa fabryka żniwiarek p. Kraszewskiego wyrabia obecnie dwa systemy: a) Burdick'a Ceres i b) W. A. Wood'a. Obie te żniwiarki pracowały przez całe żniwa w Rakowcu pod Warszawą na życie, pszenicy, owsie i jęczmieniu. Żniwiarka Wood'a ulepszona w niektórych częściach jest lżejszą tak co do wagi, jak i co do siły pociągowej. Ważne ulepszenie stanowi w niej zastosowanie lubryfikatorów czyli samosmarników, które stawiają dozorcę w możności kontrolowania stanu smarowań przez proste rzucenie okiem na samosmarniki zrobione z grubego szkła w kształcie flaszeczek, przyczem ma miejsce znaczne zaoszczędzenie oliwy, jednorazowe bowiem napełnienie smarników wystarcza na kilka dni. Sztuki łatwo ulegające złamaniu zostały wzmocnione a fabryka gwarantuje przytem swe odlewy. Cena żniwiarki Wood'a — 250 rs., Ceres — 225 rs., gdy tymczasem każda z tych maszyn oryginalnych z Ameryki sprowadzonych kosztuje 300 rs. Na zasadzie prób dynamometrycznych odbywanych w Rakowcu w r. 1874, obie te maszyny okazały się bardzo lekkiemi a nawet żniwiarka Wood'a była z tego tytułu premiowaną.

Życzyćby należało, aby fabryka p. Kraszewskiego ograniczyła się budowaniem żniwiarki Wood'a, gdyż o ile się zdaje we wszelkich możliwych warunkach żniwiarka ta przewyższa Ceres.

Nie ulega wątpliwości, że żniwiarka Wood'a przedstawia jeszcze szerokie pole do ulepszeń, tak pod względem przesyłaniu ruchu do noży, jak i pod względem ruchu grabek; wreszcie i zastąpienie niektórych części lanych kutemi byłoby ze wszech miar pożądanem. W każdym razie próba wyrabiania żniwiarek w kraju zasługuje na uznanie, tembardziej że fabryka ogranicza się wyrabianiem systemów uznanej praktyczności i sprzedaje je taniej, niż żniwiarki zagraniczne. Oczywiście jestto możebnem—tylko w razie posiadania odpowiednich maszyn znacznie uproszczających robotę. O ile to uproszczenie jest ważnem, wnosić można z tego, że dzięki tego rodzaju maszynom, Ameryka może spółzawodniczyć z innymi krajami, pomimo wysokiej płacy roboczej dochodzącej dla ślusarzy do 5 dollarów dziennie. Fabryka p. Kraszewskiego posiada właśnie tego rodzaju maszyny specyalne sprowadzone z Ameryki, dając tym sposobem ważną rękojmię dobrego wykończenia wszystkich części składowych.

Fabryka p. K. zajmuje się także wyrobem kosiarek według wzorów amerykańskich. Jedna z nich odznacza się bardzo dowcipnie obmyślanym sposobem przenoszenia ruchu. Na osi głównej znajduje się koło zębate stożkowe, o które zaczepia takież koło osadzone na tejże osi ukośnie i to takim sposobem, że zęby jego obchodzą niejako obwód zębaty pierwszego koła, a w tym celu ostatnie koło ma o parę zębów więcej, niż pierwsze. Wynika ztąd ruch oscylacyjny, który za pomocą lekkiej trójkątnej ramy przenosi się wprost do noży, a ponieważ przy takiem zaczepieniu znaczna część zębów obu kółek znajduje się ciągle w zetknięciu, przeto wyłamanie zębów jest prawie niemożebne, a zużycie jest rzeczywiście bardzo małe. Na przyszły rok fabryka ma zamiar budować żniwiarki tegoż systemu.

— Szkołę politechniczną w Monachium ukończyli w r. b. a) Z wydziału inżynieryi: 1. *Cywiński Józef.* 2. *Falęcki Ignacy.* 3. *Górkiewicz Czesław.* 4. *Szabelski Konrad.* 5. *Zgórski Longin.* b) Na wydziale mechanicznym: 6. *Rotarski Józef.* c) Na wydziale chemicznym: 7. *Rytel Cezar.*

— Instytut Górniczy w Petersburgu ukończyli w r. b. ze stopniem inżyniera górniczego: *Świętochowski Ignacy* i *Albrecht Andrzej.* Pierwszy z nich przeznaczony został dla wydoskonalenia praktycznego do Okręgu Zachodniego Górn. Rząd. w Król. Polskiem, drugi zaś do Okręgu Wschodniego, po-

zostający zaś w Okręgu Wschodnim inżynier górniczy *Zglenicki*, mianowany został zawiadującym zakładem w Mroczkowie w tymże Okręgu.

— Kopalnie Dąbrowskie nabyte zostały przez p. *Plemiannikowa* na rachunek kompanii francuzkiej, w imieniu której obejmuje kopalnie p. *Chaper*. Inżynier górniczy *Waliszewski* delegowany został do Dąbrowy ze strony tejże kompanii. Zarządzającym Okręgiem Zachodnim Górnictwa Rządowego w Król. Polskiem mianowany został p. *Jan Hempel*, znany inżynier górniczy, który już poprzednio był Naczelnikiem Okręgu Zachodniego, w ostatnich zaś czasach prowadził kopalnie siarki w Czarkowach.

— Dr. żel. Nadwiślańska. Na miejsce p. *W. Titowa* obowiązki inżyniera głównego objął p. *Riedel* jeden z dyrektorów T-stwa tejże drogi, zastępcą zaś inżyniera głównego a zarazem dyrektorem eksploatacyi został p. *Chodorowski*, dotychczasowy pomocnik inspektora rządowego dr. żel. Nadwiślańskiej. Oddział Iwangorodzko-Łukowski został już odebrany przez Komisyą Ministeryalną i oddany będzie wkrótce do użytku powszechnego.

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

O wpływie jaki mogą wywierać na krystalizacyą cukru w syropach materye tak mineralne, jak również i organiczne, znajdujące się zwykle w soku burakowym, przez *E. Feltz'a* (praca nagrodzona przez T-stwo Przemysł. depart. du Nord we Francyi); przeł. z franc. *Czesław Jędrzejewicz*, chemik cukrowni i rafineryi w Leonowie (dokończenie).

Syrop pochodzący z oczyszczonego cukrzanu sposobem powyższym, posiadał mniej więcej ten sam skład, co i syrop oczyszczony przez dyfuzyą w obecności wody:

Cukru	31,88
Wody	63,30
Zanieczyszczeń . .	4,82
Spółczynnik . . .	86,86
Siarczanów	3,10
Miano alkaliczne . .	31,15

Syrop ten stężony i umieszczony na kąpieli wodnej wykrystalizował nadzwyczaj obficie. Z wody zaś egzosmotycznej zagęszczonej do 40° B. wykrystalizowała tylko saletra.

Przygotowano następnie syrop o spółczynniku czystości 75 mięszając w odpowiednim stosunku syrop oczyszczony i wodę egzosmotyczną.

Mięszanina ta zamieniona na masę cukrową przedstawiała skład następujący:

Cukru	61,54
Zanieczyszczeń . . .	20,51
Wody	17,96

Przesycenie jej było $= 61,54 - 2 \times 17,96 = 25,62$

W tym samym czasie zagęszczono oczyszczony cukrzan w taki sposób, aby przedstawił powyższe przesycenie:

Cukru 68,36
Zanieczyszczeń . . . 10,27
Wody 21,37

Przesycenie było . = 68,36—2×21,37 = 25,62

Powyższe dwie masy cukrowe przedstawiały wielkie różnice w krystalizacyi. Ostatnia o spółczynniku 86,86 była bardzo płynną i nadzwyczaj prędko krystalizowała.

Następnie zagęszczono zwyczajny melas w ten sposób, aby przesycenie jego było takie jak powyższych dwóch mas cukrowych:

Cukru 57,26
Zanieczyszczeń . . . 26,91
Wody 15,83

Przesycenie jej . . = 57,26—2×15,83 = 25,59

Melas ten był bardzo kleistym i wcale nie krystalizował, lub też nadzwyczaj wolno.

Różnice jakie przedstawiają te trzy masy cukrowe pomimo jednakowego stopnia ich przesycenia, staną się dla nas jasnemi, jeżeli rozpatrzymy w każdej z nich ilość materyj rozpuszczonych w jednym gramie wody:

W masie cukrowej o spółczynniku 86,86 jeden gram wody zawiera 3,67 gr. materyj rozpuszczalnych.

W masie cukrowej o spółczynniku 75,00 jeden gram wody zawiera 4,56 gr. materyj rozpuszczalnych.

W melasie zagęszczonym o spółczynniku 68,05 jeden gram wody zawiera 5,61 gr. materyj rozpuszczalnych.

Cyfry te jasno wykazują różnice w trudnościach, jakich muszą doznawać cząstki cukru przy łączeniu się w kryształy w masach mniej lub więcej kleistych.

Dwa te sposoby oczyszczania syropów powyżej przez nas opisane mają już dzisiaj po części zastosowanie w przemyśle cukrowniczym i zapewne niedługo czekać będziemy na ich udoskonalenie, przez co stanie się możliwem ekonomiczne wyzyskiwanie znacznej części cukru zawartego w melasie.

Rzeczywiste działanie osmozy przy oczyszczaniu melasu było przyczyną częstych sporów posuwanych niekiedy do przesady. Podług teoryi ogólnie przyjętej, przez osmozę wyłącza się z syropów przedewszystkiem sole mineralne: chlorki i azotany, stosownie więc do tego, czy przypisywano tym solom większy lub mniejszy wpływ na krystalizacyą cukru, powiększano zbawienną działalność osmozy, lub też odmawiano jej zupełnie wartości w prze-

myśle cukrowniczym. Przypatrując się bliżej oczyszczaniu syropów za pomocą osmozy, przekonywamy się, że jej zastosowanie wyłącza z syropów nietylko sole mineralne, lecz i inne zanieczyszczenia i że niezaprzeczone rezultaty otrzymane w wielkiej liczbie fabryk jasno przedstawiają jej działanie.

Następującą próbę wykonano z melasem służącym do poprzednich doświadczeń: 200 gr. tegoż umieszczono w dializatorze o ścianie pargaminowej otoczonej zewnątrz 500 cm. sz. wody; po dwunastu godzinach przerwano działanie osmozy. Melas zmienił swoję gęstość z 40° na 21° B i otrzymano go 295 cm. sz. Woda egzosmotyczna ważyła 3° B i było jej 300 cm. sz. o składzie następującym:

Cukru	4,34	
Siarczanów	6,24	
Chlorku potasu . . .	0,89	
Azotanu potasu . .	1,97	
Innych zanieczyszczeń	8,51	
Miano alkaliczne		60,29
Z tego przypada na azotan		20,31
Na sole organiczne . . .		39,98

Porównywając te liczby z takiemiż liczbami otrzymanemi z melasu nieoczyszczonego—wynika, że przez osmozę melas stracił:

Cukru	4,76
Siarczanów	25,36
Chlorków	33,20
Azotanów . . , . .	42,40
Soli organicznych . .	18,03
Innych zanieczyszczeń	19,88

Z wody zaś zagęszczonej wykrystalizowała saletra. Jej spółczynnik czystości był równy 33,67.

Przekonywamy się z tego, że przez osmożę melasu usuwamy z niego nietylko sole mineralne, lecz także znaczną część materyj organicznych.

Uważając potaż jako jedyną zasadę w wodzie egzosmotycznej i obliczając ilość siarczanu potasu, pochodzącego tak z chlorków i azotanów, jak również i soli organicznych, znajdujemy, że chlorki odpowiadają 1,039 gr. siarczanu sodu

Azotan potasu . .	1,702	„ „ „
Sole organiczne .	3,483	„ „ „
	6,224 gr.	

i że 55,95% siarczanów wody egzosmotycznej pochodzi z soli organicznych. Sole te są mniej skłonne do dyfundowania z wodą, niż chlorki i azotany, lecz pomimo to znajdują się w największej ilości w melasie.

Melas oczyszczony przez osmozę zawierał przy 21° B:

Wody	65,66
Cukru	24,63
Zanieczyszczeń . . .	9,71
Spółczynnik czystości	7,17.

Widocznem jest z cyfr powyższych, że oczyszczenie było w tym razie słabsze, niż oczyszczenie cukrzanu wapna przez osmozę.

Wody egzosmotyczne otrzymane przy fabrykacyi na wielką skalę, mają skład analogiczny z takiemiż wodami otrzymanemi w laboratoryach. Poniżej przytaczamy analizę dwóch wód powyższych otrzymanych w fabryce przez osmozę trzeciego produktu. Woda ta posiadająca pierwiastkowo 1,5° B., była zagęszczoną do 3° B.

Wody	96,00 .	96,00
Cukru	1,34 .	1,48
Zanieczyszczeń . . .	2,66 .	2,52
Siarczanów	1,74 .	1,89
Chlorku	0,39 .	0,292
Azotanu	0,623 .	0,381
Miano alkaliczne .	13,05 .	14,28.

Z powyższych analiz przedstawia się jasno działanie osmozy. Melas podległy takiemu oczyszczeniu traci znaczną część soli mineralnych i organicznych, które to sole razem wzięte, należy uważać jako wyłączające się przez osmozę podobnie jak chlorki i azotany.

Poddając melas zwyczajny potrójnemu oczyszczeniu przez osmozę i po każdem z nich oddzielnie go zagęszczając, otrzymamy melas o składzie następującym przy 19,75° B.

Cukru.	27,76
Wody.	66,59
Zanieczyszczeń . . .	5,65
Siarczanów.	2,39
Chlorku potasu . . .	0,15
Miano alkaliczne . .	24,23
Spółczynnik czystości .	83,08.

Skład tego melasu podobny jest do składu oczyszczonego syropu, w którym cukier zamieniono na cukrzan wapna, z tą

tylko różnicą, że melas o powyższym składzie był koloru czarnego, gdy tymczasem syrop pochodzący z cukrzanu posiadał kolor jasny. Melas ten odpowiednio zagęszczony krystalizował obficie, pomimo że nie miał pozoru syropu w cukier bogatego. Wynika z tego, że materye barwiące połączone zapewne z wapnem, nie przedstawiają wielkiej energii dyfuzyjnej. P. Dubrunfaut dowiódł w istocie, że sole wapna koncentrujące się w melasie oczyszczonym przez osmozę, przyczyniają się do zwiększenia kleistości produktów. Osadzając za pomocą kwasu fosfornego wapno połączone w melasie z kwasami organicznymi, dochodzi się do znacznej poprawności w robocie i do powiększonej wydajności.

Widzieliśmy, że chlorki i azotany usuwane są z melasu w ilości większej, aniżeli sole organiczne (33,20 i 42,40 w miejsce 18,03%). Prostym z tego wnioskiem jest przemiana większej lub mniejszej części soli organicznych w chlorki, przed poddaniem melasu działaniu osmozy. W tym celu wykonano następujące doświadczenie z melasem do poprzednich doświadczeń służącym, traktując go poprzednio kwasem solnym podług sposobu Margueritte'a. Melas ten poddany kwaśnemu gotowaniu w próżni, posiadał skład następujący:

Cukru	45,30
Glukozy.	0,50
Siarczanów. . . .	12,40
Chlorku potasu . .	6,06
Azotanu potasu . .	2,44
Miano alkaliczne. . . .	62,3
Z tego przypada na saletrę	24,2
Miano soli organicznych .	38,1

Poddawszy 200 gr. tego melasu osmozie z 500 cm. sz. wody przepędzonej, otrzymano 357,25 gr. wody egzosmotycznej posiadającej 3° B. i 329,8 gr. melasu oczyszczonego o 21,75 B.

Te 357,25 gr. wody zawierały:

Cukru	4,50
Siarczanów	9,73
Chlorku potasu. . .	5,176
Azotanu potasu . .	1,530
Zanieczyszczeń. . .	13,63
Miano alkaliczne	50,47
Na saletrę przypada. . .	15,18
Na sole organiczne	35,29.

Porównywając te cyfry z powyższym składem melasu, przekonywamy się, że przez osmozę wyłączono z niego:

Siarczanów . . . . 39,23 %
Chlorków . . . . 42,72 %
Azotanów . . . . 31,35 %
Soli organicznych nie rozłożonych przez HCl. 46,31 %

Widzimy z powyższego, że poprzednia przemiana w chlorki pewnej części soli organicznych, przyczyniła się do lepszego oczyszczenia osmotycznego. Wyłącza się bowiem w ten sposób 29,93 % razem wziętych zasad mineralnych, gdy tymczasem w poprzednim doświadczeniu wyłączyliśmy tylko przez osmozę 25,36 % tychże. Należy więc spodziewać się, że tą drogą przyjdziemy do powiększenia działalności osmozy.

Z tych więc doświadczeń i uwag powyższych wynika, że wszystkie materye w soku surowym lub też w syropach zawarte, wywierają szkodliwy wpływ na gotowanie syropów, a tem samem i na krystalizacyą cukru i że materye organiczne zdają się być szkodliwszemi od soli mineralnych dotychczas uważanych za jedyne ciała tworzące melas. Wszystkie praktyczne spostrzeżenia w przemyśle cukrowniczym prowadzą do tego samego wniosku. Używane dotychczas w cukrowniach sposoby oczyszczania soków, mianowicie: defekacya, saturacya i filtracya, skierowane są zatem przeciwko materyom organicznym. Tym sposobem osmoza cukrzanów i osmoza prosta, oddalając przedewszystkiem zanieczyszczenia mineralne, powinna mieć za główne zadanie wyłączanie materyi organicznych; wszystkie zatem sposoby ekonomiczne, pozwalające usuwać zanieczyszczenia zawarte w soku i syropach, powinny być uważane za godne zastosowania w przemyśle cukrowniczym.

Wyrabianie masy drzewnej na drodze chemicznej. Fabrykacya papieru zyskała w nowszych czasach dwa bardzo ważne materyały surowe: pierwszym z nich jest masa drzewna, która wyrabianą bywa przez mechaniczne rozdrabnianie drzewa; drugim zaś materyałem jest masa drzewna, która otrzymuje się przy pomocy czynników chemicznych. Masa drzewna mechaniczna z powodu swojej kruchości i krótkiego włókna nie nadaje się bez domieszki gałganów do wyrabiania lepszych gatunków papieru, jak to ma miejsce z masą drzewną chemiczną.

Wyrabianie masy papierowej drzewnej ma na celu pozbawienie komórek roślinnych wszystkich części nienależących tak

do jej budowy, jak i do jej składu chemicznego. Odosobnienie komórek roślinnych w drzewie, połączone jest z dosyć znacznemi trudnościami, w porównaniu z oddzieleniem komórek roślinnych słomy, a to dla tego że drzewo jest ściślejsze, a części które mają być oddzielone, są trudniej rozpuszczalne. Ponieważ jednak drzewo zawiera daleko więcej tych komórek i jest przytem w porównaniu ze słomą tańszem i daleko łatwiejszem pod względem dowozu i ponieważ materyał tego rodzaju dla swojej trwałości, mocy i długiego włókna, używany być może do wyrabiania lepszych gatunków papieru, a do średnich gatunków bez domieszki gałganów, dla tego też masie papierowej na drodze chemicznej otrzymywanej wróżyć można świetną przyszłość.

Wyrabianie tej masy, polega na wynalazku zrobionym w roku 1828 przez Brandt'a, a ulepszonym w r. 1853 przez Ch. Watt'a i Hugh'a Burgens'a, którzy po rozdrobnieniu drzewa poddali je gotowaniu z sodą gryzącą, pod ciśnieniem kilku atmosfer.

Pierwsza taka fabryka powstała dopiero w r. 1865 w Manaynk pod Filadelfią, a chociaż maszyny i przyrządy okazały się niedostatecznemi i niedokładnemi, dobroć zaś materyału jakoteż cena wytwórcza, nie odpowiadały stosunkom fabrycznym, to jednakże fabryka ta przyczyniła się wielce do rozwoju tego przemysłu. Zaraz też w r. 1868 założoną została ogromna fabryka Gloucestershire-Paper-Company w Cone-Mills niedaleko Lydney (Anglia), która wziąwszy za podstawę amerykańskie doświadczenia i ulepszenia, zaczęła przerabiać cały swój wytwór na papier średnich gatunków bez domieszki gałganów i dowiodła tym sposobem, że materyał ten może być użytym do wyrabiania papieru bez żadnej domieszki, przyczem koszta otrzymania takiego papieru są mniejsze, niż w razie użycia materyału pierwotnego. W skutek tak niespodziewanie korzystnych rezultatów, zawiązała się kompania kapitalistów angielskich i szwedzkich, która w r. 1871 założyła w Szwecyi pięć dużych fabryk. Od tegoż roku datuje się zaprowadzenie tego przemysłu w Niemczech.

Przebieg postępowania fabrycznego jest następujący:

- Drzewo po pozbawieniu kory, posiekanem zostaje na stosownej maszynie w drobne kawałki, następnie gotowanem jest z sodą gryzącą w żelaznych kotłach pod ciśnieniem, poczem ługuje się wodą, odbarwia w przyrządach do bielenia, zamienia na maszynie bez końca na rodzaj tektury i suszy na cylindrach; w końcu kraje się w format stosowny do przesyłki. Jeśli mate-

ryał ten ma być przerobionym zaraz na miejscu, lub też przesłanym w stanie mokrym to jest z 60 % wody, wtenczas przyrządy do suszenia i krajania są niepotrzebne. Materyał taki może być używanym nietylko do papieru, ale jak to ma już teraz miejsce w Ameryce, można z niego wyrabiać beczki, które z powodu mniejszej wagi i ceny, z korzyścią mogą być używane do przewożenia koleją żelazną wyrobów kolonialnych i t. p. Wyrabiane są także z tego materyału obręcze do kół i wszystko to, co dotychczas dla maszyn wyrabianem było z filcu lub gumy.

Przetwór ten w stanie mokrym opłaca się wtedy, gdy albo na miejscu może być spotrzebowanym, lub też gdy papiernie mogące go spożytkować, znajdują się w promieniu nie więcej jak 5 milowym. Jeżeli zaś przetwór jest w stanie suchym, w takim razie odległość papierni nie przeszkadza w niczem odstawie. Najodpowiedniejszą miejscowością do założenia takiej fabryki jest okolica w blizkości wody z łatwym dowozem drzewa, węgli, wapna i sody.

Na podstawie kilkoletniej praktyki korzyści z tego przemysłu zestawić się dadzą w następujący sposób:

Do otrzymania 1 centnara (50 kgr.) masy drzewnej potrzeba: 4 cntr. drzewa, 28 ft. (1 ft. = 500 gr.) sody gryzącej (najmniej 65 % a nawet i 80 % sody odzyskuje się przytem na nowo), 3,5 cntr. węgla, (jako opał może być także używanym torf lub drzewo) 25 ft. chlorku wapna. Przy 400 cntr. wytworu tygodniowego potrzeba od 55 do 60 ludzi; do otrzymywania zaś sody gryzącej, zużywa się tygodniowo 100 cntr. wapna przy tejże produkcyi.

Przyjmując za normę dosyć wysoko wzięte ceny powyższych przetworów w Niemczech a mianowicie:

za centnar	drzewa . . .	1,0 M.
„	sody gryzącej.	24,5 „
„	węgla . . .	1,0 „
„	chlorku wapna.	11,0 „

i licząc robociznę po 2 marki na centnar materyału oraz dodając 10 % na zużycie maszyn, 5 % od kapitału obrotowego 60 000 M. oraz 2 % na umorzenie wartości zabudowań, okaże się, że przy cenie handlowej 21,5 M. za centnar masy niebielonej i 31,5 M. za centnar masy bielonej — czysty dochód wyniesie do 6 marek na centnarze, czyli około 25 % od kapitału zakładowego.

Przy 200 cntr. tygodniowo wyrabianej masy, kapitał zakładowy takiej fabryki wynosi stosownie do miejscowości od 180 000

do 240 000 M., dla fabryki zaś wyrabiającej 400 cntr. kapitał ten wynosi od 300 000 do 360 000 M. Kapitał obrotowy wynosi dla pierwszej fabryki najmniej 60 000 M., dla drugiej 120 000 M. Liczby te odnoszą się do fabryk poruszanych siłą pary.

Zysk z fabryki wyrabiającej 400 cntr. jest stosunkowo większym, a to dla tego, że kapitał zakładowy przewyższa zaledwie o $1/3$ część kapitał zakładowy fabryki wyrabiającej 200 cntr. a zarząd i liczba robotników są prawie jednakowe w obu zakładach; odpisy na umorzenie zabudowań i maszyn, przedstawiają się także daleko korzystniej.

Fabryka 200 centnarowa potrzebuje 13 000 stóp □; 400 centnarowa 20 000 stóp □ obszaru.

Koszt maszyn. Wszystkie maszyny potrzebne do fabryki poruszanej siłą wodną i wyrabiającej tygodniowo 200 cntr, kosztują bez koła wodnego lub turbiny, łącznie z przewodami ruchowymi od koła wodnego w obrębie zabudowań fabrycznych 105 250 marek. Maszyny te ważą 2 433 cntr.

Maszyny dla takiejże fabryki, przerabiającej 400 cntr., przy tychże samych warunkach jak poprzednio, kosztują 144 395 M. ważą zaś 3 371 cntr.

Fabryka Nr. I zużywa siłę 62 koni par. i przeciętnie 1 500 litrów czyli 120 wiader wody na minutę.

Fabryka Nr. II zużywa siłę 81 koni par. i 2 200 litrów czyli 180 wiader wody na minutę. Cena powyższych maszyn oznaczoną jest bez opakowania z dostawą na dworzec dr. żel. w Berlinie. Maszyny te obejmują już wszystkie przyrządy potrzebne do puszczenia w bieg fabryki; do powyższych kosztów dodać jednak należy: koszta urządzenia fundamentów, zaprowadzenia pasów do przenoszenia ruchu, naczyń drewnianych i żelaztwa potrzebnego do zabudowań. Za sporządzenie planu inżynier dostarczający tych maszyn nic nie pobiera, częściowa zaś spłata należności stanowić może niejaką rękojmię dobroci maszyn i trafności całego urządzenia.

Wykonanie maszyn wymaga 7—10 miesięcy czasu od daty zamówienia, ustawienie zaś aż do chwili puszczenia w bieg 3 do 4 miesięcy.

Przemysław Rakowski.

Nowy sposób pędzenia alkoholu wprost z ziarna lub surowych kartofli. O sposobie tym podaje wynalazca jego p. A. P. Zarin następne szczegóły:

„Mój sposób przyrządzania zacierów gorzelniczych wprost z ziarna i surowych kartofli, stanowi najprostsze połączenie gorzelnictwa z wyrabianiem krochmalu; niemniej jednak, sposób ten jest najbardziej racyonalny i zarazem najkorzystniejszy.

„Istota czynności zwanej zacieraniem polega na tem, że ze zboża, kartofli lub innych ciał mączystych, otrzymuje się najprzód mączkę, a następnie za pomocą zawartej w słodzie diastazy, mączka zamienia się na cukier (glukozę). Tym sposobem przyrządzanie zacierów wprost z mączki byłoby najwłaściwszem, ze względu atoli na wysoką cenę mączki, wyrabianie alkoholu wprost z mączki nie praktykuje się, wyrabianie zaś mączki dla tego głównie wypada tak drogo, że suszenie jej jest bardzo kosztownem. Otóż w moim sposobie przyrządzania zacierów, zbyteczny już w tym razie proces suszenia mączki w zupełności się usuwa: przyrządzona mączka dostaje się do kadzi zacierowej jako zupełnie jeszcze mokra, a nawet rozcieńczona wodą, lecz w stanie zupełnie świeżym i bynajmniej nie skwaszonym. Innemi słowy następuje w tym razie proces bardzo korzystny i nic nie pozostawiający do życzenia.

„Wychodząc z tej zasady, że np. ziarno żytnie zwykle w gorzelnictwie używane, zawiera takąż ilość mączki co i zmielona z niego nieprzesiana mąka (a może nawet i mniej, gdyż przy mieleniu następuje przypalenie i strata w kurzu czyli w ogóle strata na mączce),—sposób podany przezemnie przedstawia następujące korzyści:

„Sposób ten przyrządzania zacierów wprost ze zboża i surowych kartofli wyłącza całkiem maszyny do czyszczenia i gatunkowania zboża, jako też parniki do kartofli, suszarnie i młyny; wreszcie w tym razie usuwa się także konieczność używania w gorzelnictwie maszyn parowych, albowiem pompa, maszyna zacierowa i tarka do miażdżenia kartofli, albo maszyna do rozdrabniania zboża, mogą być wprawione w ruch za pomocą kilku koni lub wołów albo niewielkiej lokomobili, a pompa zasilająca kotła parowego z wszelką dogodnością zastąpiona być może automatycznie działającym patentowanym smoczkiem (inżektorem) G. Jagna. Ponieważ zaś zboże w ziarnie, tańszem jest od mąki z niego otrzymanej, przeto i samo urządzenie gorzelni jest w tym razie dogodniejszem i znacznie prostszem i tańszem.

O ile maszyny do rozdrabniania zboża lepsze są od młynów, przekonać się można z następującego objaśnienia:

„Dwie takie maszyny ręczne, do poruszania których wystarcza siła jednego konia, rozdrabniają do zacieru 170 pudów w przeciągu 3 godzin, czyli są w stanie w przeciągu 24 godzin uskutecznić pracę równą zmieleniu 1 360 pud. mąki, t. j. pracy trzech młynów parowych, przy ciągłem działaniu maszyny o sile przeszło 20 koni par.

„Znakomitą tę oszczędność na sile mechanicznej sprawia woda, która przenikając w pory ziarna, osłabia molekularną siłę spójności jego atomów i w sposób niewidzialny dokonywa olbrzymiej pracy.

„Sama czynność zacierania uskutecznia się nierównie dokładniej, w tym razie bowiem nie może już być bryłek mącznych, nierozgotowanych kartofli i nierozpuszczonych a przyczepionych do łupinek ziarna cząstek mączki, które stale uwydatniają się w zacierach z mąki i parzonych kartofli, psują roztwór (t. zw. robotę) i zanieczyszczają zarazem przyrządy dystylacyjne.

„Skutkiem tego, przy zastosowaniu zacierów przyrządzanych według mego sposobu, powinno się otrzymać bez porównania większą ilość cukru, z którego następnie pod wpływem fermentowania drożdży, wytwarza się alkohol,—aniżeli w razie zacierów przyrządzanych według sposobów dotąd się praktykujących.

„I rzeczywiście doświadczenia stwierdziły, że moja brzeczka zawiera do 28% cukru, gdy tymczasem podobnych rezultatów nie otrzymywano nigdy, nawet przy zacierach z mąki pytlowanej wyższego gatunku.

„Wyższość mojego sposobu przyrządzania zacierów i wynikające ztąd zaoszczędzenie materyału, czasu i siły mechanicznej, upoważniają mnie do nazwania sposobu powyższego „najprostszym,“ a przytem najbardziej racyonalnym i najkorzystniejszym z pomiędzy wszystkich innych dotąd istniejących“.

Stosownie do zapewnienia p. L. Rosenbauma, zajmującego się zaprowadzaniem sposobu p. Zarina w guberniach południowo-zachodnich, sposób ten nie pociąga za sobą żadnych szczególnych urządzeń a potrzebną jest tylko dostateczna ilość kadzi do moczenia zboża i maszyna do rozdrabniania ziarna. W ogóle zaś koszt zaprowadzenia sposobu p. Zarina nie przenosi 600 rs.; maszyna średniej wielkości do rozdrabniania ziarna, przerabiająca 140—200 pudów na godzinę przy użyciu siły 2 koni, kosztuje 300 rsr.

Pomimo bardzo chlubnych dla wynalazcy opinij wielu praktyków, ogłoszonych w czasopismach rossyjskich, trudno dziś przesądzać, o ile sposób ten okaże się korzystnym, zwłaszcza po tylu nieudatnych próbach całkowitego usunięcia słodowania z szeregu czynności gorzelniczych. Z drugiej strony wynalazca nie uznał za stosowne podać do wiadomości powszechnej zasad naukowych swego sposobu, w skutek czego praktyka tylko może w tym względzie stanowcze wyrzec słowo.

Projekt podziałki śrubowej według systemu metrycznego przez C. Kaysera. Podziałka śrubowa Whitworth'a powstała niewątpliwie na drodze empirycznej, w skutek uszeregowania w jeden system tych śrub, które okazały się praktycznemi. Zasadnicza myśl tego systemu polegała na zaprowadzeniu pewnego stosunku między liczbą skrętów zajmujących pewną jednostkę długości a pozostałymi wymiarami śruby. Jednostką długości wybraną w tym celu przez Whitworth'a był cal angielski; wprowadziwszy pewne zaokrąglenia ustanowił on dla całego szeregu śrub o różnej średnicy liczbę skrętów, które zajmować winny długość jednego cala.

Ponieważ ułożona w ten sposób podziałka, stosowała się ściśle do wymagań praktyki, nic dziwnego przeto, że zyskała wkrótce powszechne uznanie—tembardziej, że była to pierwsza próba ustanowienia stałej normy dla jednego z najważniejszych przedmiotów w zakresie budownictwa maszynowego.

Niezależnie od zasłużonego w zupełności uznania, jakie stało się udziałem podziałki Whitworth'a, jest ona obecnie niedogodną z tego względu, że opiera się na miarze, która przeznaczoną jest do zupełnego usunięcia; w Niemczech np. oddawna już zarzucono w budownictwie maszynowem miary angielskie, a jednak podziałka Whitworth'a, oparta na jednostce miar angielskich, została dotąd utrzymaną.

Sprzeczność ta łatwo się daje wytłómaczyć.

Przedewszystkiem przejście od jednej podziałki do drugiej, nie mogłoby nastąpić tak raptownie, jak np. przyjęcie nowego systemu miar, lecz wypadłoby używać śrub Whitworth'a dopóty, dopóki maszyny w których znajdują się tego rodzaju śruby, warte jeszcze będą naprawiania. Do tegoż czasu należałoby utrzymać i narzędzia do wyrabiania tych śrub. Zaprowadzenie nowych śrubownic, gwintownic i t. p. narzędzi stanowi znaczny wydatek,

na który wtedy dopiero będzie można się zdecydować, jeśli nowy system śrub przedstawiać będzie rzeczywiście w porównaniu z systemem Whitworth'a pewne korzyści, które mogłyby zrównoważyć powyższy wydatek. Systemy proponowane dotychczas obok systemu Whitworth'a nie przedstawiają jednak tego rodzaju korzyści.

Wreszcie wprowadzenie nowych systemów śrub będzie w wysokim stopniu utrudnionem z tego względu, że wykonanie pierwowzoru nacięcia (gwintu) za pomocą obecnych narzędzi połączone jest z wielkiemi trudnościami, a dokładne wykończenie jest nawet częstokroć niepodobnem. Whitworth określił dla swej śruby liczbę skrętów na długości cala ang., a ponieważ większość wrzecion wodzących w śrubownicach ma wzniesienie (krok) $\frac{1}{2}$ calowe, przeto wykonanie śrub Whitworth'a i wyszukanie odpowiednich kółek zmianowych nie jest trudnem nawet dla robotnika. Jeśli w nowym systemie zasadnicza ta podstawa podziałki Whitworth'a będzie pominiętą, w takim razie łatwo dojść do stosunków niespółmiernych, które niemożebnem uczynią przeprowadzenie zasady lub doprowadzą do znacznych odstąpień.

Trudności te atoli z łatwością usunięte być mogą, jeśli we wszystkich śrubach zaprowadzonym będzie jednakowy stosunek wzniesienia, a wymaganie to jest w samej rzeczy jak najbardziej racyonalnem. Jeśli u oznacza zewnętrzny obwód śruby, a t wzniesienie jednego skrętu (gwintu), przyczem obie wielkości podane być muszą w jednakowych miarach, wtedy $\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{u}$ przedstawia styczną kąta α, który tworzy skręt śruby na obwodzie z płaszczyzną prostopadle oś śruby przecinającą. Wymaganie więc powyższe polegałoby na tem, że α a zatem i $\operatorname{tg} \alpha$ dla wszystkich jednoskrętowych śrub powinno być *wielkością stałą.*

Bardzo praktyczną śrubę stanowi śruba calowa Whitworth'a, która przy średnicy zewnętrznej 1 cala ang. zawiera 8 skrętów na długości 1 cala. Wzniesienie każdego skrętu wynosi zatem $t = \frac{1}{8}$, a obwód zewnętrzny $u = 1 . \pi$, zkąd $\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{u} = \frac{1}{8 . \pi}$ która to ilość stanowić ma zasadniczą liczbę stałą dla wszystkich śrub.

Otóż z łatwością przyjdzie nam wykazać, że śruby mające być wykonane według powyższego stosunku, w najdogodniejszy sposób wyrobić się dadzą na wszystkich śrubownicach (tokarkach

śrubowych), jeśli tylko średnica śruby oznaczoną będzie w milimetrach.

W tym celu należy przedewszystkiem przyjąć, że wrzeciono wodzące danej śrubownicy ma taki podział, że na dług. 1^m znajduje się 80 skrętów. Dowolne to przypuszczenie blizkiem jest zresztą rzeczywistości. Nadmieniliśmy już, że większość wrzecion wodzących w śrubownicach ma $^1/_2$ calowe wzniesienie, a zatem na 1 stopę ang. wypada 24 skr. Ponieważ zaś 1 st. ang. $= 304{,}79^{mm}$, przeto w razie zastosowania tych wrzecion na 1^m pójdzie 78,74 skr., a zatem prawie o jeden skręt tylko mniej, niż wyżej przyjęto.

Jeśliby w istocie było do rozporządzenia wrzeciono o 80 skrętach na dług. 1^m, w takim razie wykonanie dowolnej śruby o n milim. średnicy, podlegałoby następnemu prawidłu: na wrzeciono obrotowe nasadzić należy kółko zmianowe o n zębach, a na wrzeciono wodzące kółko o 100 zębach i przenieść ruch od pierwszego z tych wrzecion do drugiego w zwykły sposób za pomocą kółka pośredniego, a wtedy będzie można wyrobić śrubę o n milim. średnicy ze stałem wzniesieniem $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8 \,.\, \pi}$. Oto dowód.

W czasie 1 obrotu wrzeciona śrubownicy, wrzeciono wodzące obróci się $\frac{n}{100}$ razy, a ponieważ wzniesienie skrętu wynosi $\frac{1000}{80}$ mm., a zatem wrzeciono wodzące posuwa dłuto w czasie 1 obrotu wrzeciona maszyny o $\frac{n}{100} \,.\, \frac{1000}{80} = \frac{n}{8}$ milim.

Jestto wzniesienie śruby, jaka ma być nacinaną. Obwód jej wynosi przy n milim. średnicy $n \,.\, \pi = u$, zkąd

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{n}{8}}{n \,.\, \pi} = \frac{1}{8 \,.\, \pi}$$

Tym sposobem dostatecznem będzie osadzić na wrzecionie obrotowem kółko, którego liczba zębów równać się ma liczbie milimetrów wyobrażającej średnicę śruby, gdy tymczasam na wrzecionie wodzącem znajdować się winno stale kółko o 100 zębach. Z tego wynika, że obecnie chodzi tylko o to, aby ustanowić dla nowego systemu podziałkę obejmującą średnice w milimetrach całkowitych bez ułamków i aby być w możności wykonania dla każdej z tych średnic odpowiedniej śruby oryginalnej.

Oczywiście warunkuje się to, jak już wyżej zaznaczono, użyciem wrzeciona wodzącego, które na dług. 1^m powinno mieć 80 skr.

Wykażemy jednak niezwłocznie, że ten sam rezultat osiągnąć się daje przy użyciu zwykłego wrzeciona wodzącego mającego wzniesienie $\frac{1}{2}$ calowe. Dowiedziono już wyżej, że przy takiem wzniesieniu na 1^{m} długości idzie tylko 78,74 skr., w skutek czego zwykłe wrzeciono wodzące ma skręt bardziej ostry, niż wrzeciono wyżej przyjęte; dla nadania zatem narzędziu nacinającemu tej prędkości ruchu postępowego, jaką ma wrzeciono 80 skrętowe, należy poruszać pierwsze wolniej w stosunku 78,74 : 80. Napróżno staralibyśmy się dokonać tego za pomocą zmiany w liczbie zębów na obu zasadniczych kółkach, przyczem utraconąby została korzyść określania dla każdej śruby liczby zębów kółka obrotowego za pom. średnicy tejże śruby, gdy tymczasem tenże sam rezultat otrzymany być może w inny, prostszy sposób z taką dokładnością, że zboczenie będzie dla praktyki niedostrzegalnem.

Stosunek 78,74 : 80 może być bowiem zastąpiony dosyć dokładnie stosunkiem 63 : 64, które to liczby odpowiadają właściwie stosunkowi 78,75 : 80. Jeśli więc na śrubownicy z angielskiem wrzecionem wodzącem między kółkiem obrotowem o *n* zębach i kółkiem obracanem o 100 zębach, zamiast zwykłego kółka pośredniego umieszczoną zostanie para kółek zmianowych o 63 i 64 zębach, w takim razie można będzie nacinać śruby o stałem wzniesieniu $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8 \cdot \pi}$. Po wstawieniu powyższych dwóch kółek, wrzeciono wodzące robić będzie tylko 78,75 obrotów, przy tejże liczbie obrotów wszeciona obrotowego, przy której poprzednio wrzeciono 80 skrętowe robiło 80 obrotów, a zatem dłuto przesunięte będzie o 78,75 skrętów. Ponieważ zaś każdy skręt ma wzniesienie $\frac{1}{2}$ cala ang., przeto 24 skręty = 1 cal. ang. zajmą długość 304,796^{mm}, a 78,75 skrętów dadzą długość $\frac{304,796}{24} \cdot 78,75 = 1000,11^{mm}$. Dłuto posunęłoby się tym sposobem blizko o $\frac{1}{9}^{mm}$ dalej niż za pomocą śruby 80 skrętowej, a wzniesienie powiększyłoby się mniej więcej o $\frac{1}{9\,000}$.

Każdy praktyk wie dobrze, że w danym razie wielkość ta nie jest do wymierzenia, za pomocą więc angielskich wrzecion wodzących, można nacinać w mowie będący system śrub z dokładnością aż nadto wystarczającą. Kółko o 100 zębach pozostaje stale na wrzecionie wodzącem, kółka zmianowe mają albo 63 i 64 zęby, albo też liczbę zębów równą iloczynowi tych liczb,

a więc 126 i 128 i t. d., i tylko kółko obrotowe na wrzecionie głównem zmieniane będzie zależnie od średnicy śruby, jaka ma być nacinaną.

Tu i owdzie napotkać można także śrubownice, których wrzeciona wodzące mają skręty o wzniesieniu równem 1 calowi miary reńskiej. Był to początek emancypowania się z pod panującego systematu angielskiego. W każdym razie i za pomocą tego wrzeciona można nacinać śruby według zaproponowanego wzniesienia normalnego i to z wystarczającą dokładnością. Na śrubie o 1 calu reńs. wzniesienia, długość 1 m obejmuje 76,468 skr.; tym sposobem wstawione kółka zmianowe powinny przenosić obroty w stosunku 76,468 : 80, który da się zastąpić stosunkiem 22 : 23 = 76,521 : 80. Zamiast więc jak poprzednio kółek o 63 i 64 zębach, wybrać należy w tym razie kółka o 22 i 23,, 66 i 68 i t. d. zębach.

Tym sposobem dojść można do tego, że jeśli np. w śrubie o 25 mm średnicy, 320 skrętów zająć powinno przy normalnem wzniesieniu długość równą ściśle 1 m, to w tejże śrubie wytoczonej na śrubownicy z niemieckiem wrzecionem wodzącem też same 320 skr. zajmie zamiast 1000 mm, długość 1000,68 mm. Że różnica ta w śrubie, całkowita długość której, wynosi 100 lub 120 mm nie może być skonstatowaną — przyzna zapewne każdy praktyk.

Wykazawszy za pomocą powyższych zestawień, że pierwowzory śrub, nacinanych według wyżej przyjętego wzniesienia normalnego, (które określone być może w ten sposób, że długość równa zewnętrznej średnicy śruby, obejmować ma 8 skr.) wykonać się dadzą z wszelką łatwością [1] — mniemamy, że ułożenie pewnej podziałki średnic, nie powinno wywołać żadnych trudności, gdyż odpowiednia śruba naciętą być może przez robotnika na śrubownicy zupełnie empirycznie, jeśli tylko średnica ustosunkowaną zostanie w milimetrach całkowitych.

---

[1] W taki sam sposób możnaby z łatwością ustanowić stałe przenoszenie ruchu dla wrzecion wodzących z innem wzniesieniem skrętu, a zmianie ulegałoby tylko kółko na osi śrubownicy, w przypuszczeniu, że liczba jego zębów równa się liczbie milimetrów średnicy. W śrubie np. wzniesienie której = $^3/_8$ cala reń.; 101,99 skr. zajmie dług. 1 m. Jeślibyśmy mieli wrzeciono o 100 skr. na 1m to kółka o n i o 80 zębach wywołałyby wzniesienie = $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8 \cdot \pi}$. Ponieważ jednak śruba $^3/_8$ calowa zawiera 101,99 skr. na dług. 1 m, przeto wrzeciono winno być poruszane prędzej w stosunku 101,99 : 100, przyczem dla dokładnego przeniesienia ruchu, należałoby zastosować kółka o 102 i 100, lub o 51 i 50 zębach.

Milimetr jest przytem o tyle drobnym, że dostateczne dla praktyki stopniowanie wyrażone być może w całkowitych milimetrach — a w tym celu dałaby się może zastosować następna podziałka:

od 7^{mm} do 13^{mm} co 1^{mm} (7 stopni),
„ 13 „ 25 „ 2 (6 „),
„ 25 „ 40 „ 3 (5 „), i t. d.

Tym sposobem dla różnicy średnic obejmującej u Whitwortha 14 stopni, otrzymamy 18 stopni.

W każdym razie stosowniejszem byłoby, w razie przyjęcia postawionej tu zasady wszelkie dalsze projekty co do ustopniowania średnic i kształtu przekroju śruby, poddać rozwadze techników obznajmionych praktycznie z budownictwem maszynowem, którym pozostawićby należało dalsze rozwinięcie zaproponowanego systemu.

Wielu mogłoby tu zarzucić, że w skutek wprowadzenia proponowanego wzniesienia normalnego, śruby niższych numerów otrzymałyby cieńsze nacięcie, a śruby wyższych numerów nacięcie grubsze, niż to ma miejsce w śrubach Whitworth'a. Wątpić atoli można, czy ztąd wyniknąćby mogła jaka bezpośrednia niedogodność, z drugiej zaś strony zarzut ten mógłby być uwzględniony w ten sposób, że dla każdej kategoryi ustanowićby można odrębne wzniesienie normalne. I tak np. wzniesienie $\frac{1}{8 \, . \, \pi}$ możnaby utrzymać dla śrub od 13 do 25^{mm}, dla poprzedniej zaś kategoryi wzniesienie to należałoby powiększyć a dla następnej (średnice której różnią się o 3^{mm}) — zmiejszyć i t. d.

Uzupełnienie to jest niewątpliwie możebnem, właściwiejby jednak było unikać wszelkiej komplikacyi i przyjąć system najprostszy.

Redaktor odpowiedzialny i Wydawca *Stefan Kossuth.*

Wyszła z druku i jest do nabycia

W REDAKCYI PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO

CZĘŚĆ I[a]

STATYKI WYKREŚLNEJ

ułożona przez

B. ABAKANOWICZA

Docenta Akademii Technicznej we Lwowie.

Część ta obejmuje 5 arkuszy tekstu i 9 tablic.

Przedpłata na Statykę wynosi:

Dla prenumerujących Przegląd Techniczny . .	rs.	1	kop.	20.
z przesyłką	„	1	„	40.
Dla nieprenumerujących	„	2	„	—
z przesyłką	„	2	„	20.

Rozesłana bezpłatnie Prenumeratorom, którzy wnieśli do dnia 15 lipca r. b. przedpłatę całoroczną na Przegląd Techniczny broszura p. n.

PRAWA ZASADNICZE TEORYI MECHANICZNEJ CIEPŁA

jest do nabycia w Redakcyi i w Księgarni E. Wendego i Sp. w Warszawie (Krak.-Przedm № 412 a) po k. 30.

Дозволено Цензурою.—Варшава 7 (19) Сентября 1876 г.
W drukarni Alexandra Ginsa, w Warszawie, Ulica Zielna (z Królewskiéj) № 1064 D (37).